LEÇONS DE CHYMIE, PROPRES À PERFECTIONNER LA PHYSIQUE, LE COMMERCE ET LES...

Peter Shaw

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

LEÇONS
DE
CHYMIE.

Digitized by Google

Digitized by Google

LEÇONS
DE CHYMIE,

Propres à perfectionner

LA PHYSIQUE,
LE COMMERCE ET LES ARTS.

Par M. PIERRE SHAW, *Premier Médecin du Roi d'Angleterre.*

TRADUITES DE L'ANGLOIS.

Providentissimè commissos correxit errores, perpolivit vera, abusu emendato, aucto usu, certa, pura, atque ab utili laudatissima jam colitur nobilis scientia. *Boerrhave de Chemiâ suos errores expurgante.*

A PARIS,

Chez JEAN THOMAS HERISSANT, rue Saint-Jacques, à S. Paul & à S. Hilaire.

M. DCC. LIX.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROI.

Digitized by Google

Digitized by Google

DISCOURS
PRÉLIMINAIRE
DU TRADUCTEUR.

RECHERCHER l'origine de la Chymie, c'eſt remonter aux premiers âges du monde. Le beſoin, le plus grand & le plus induſtrieux de tous les maîtres, forma les premiers Chymiſtes, comme il forma les ſociétés, & donna naiſſance à l'agriculture. La nature toute parfaite qu'elle eſt, ne pouvoit ſans aide faire part aux hommes, de tous les tréſors qu'elle renferme. L'Art vint à ſon ſecours, & développa le germe de ſon heureuſe fécondité. Quand on fut poſſeſſeur des ſeuls biens qu'on avoit crus néceſſaires juſqu'alors, on s'apperçut bientôt qu'il en manquoit beaucoup d'autres. Les deſirs s'accrurent avec les découvertes : les richeſſes ſans nombre qui s'offrirent aux yeux des nouveaux Artiſtes, augmenterent en eux l'envie de s'inſtruire, & de tirer avantage de leurs travaux. Quelques préparations faites au

Digitized by Google

haſard produiſirent des effets d'autant plus ſurprenants, & plus admirables, qu'ils étoient moins attendus. Il n'en fallût pas davantage pour mettre la Chymie en crédit, & donner la plus haute idée de ceux qui s'y appliquoient. On les regarda comme des hommes rares, & favoriſés du Ciel, pour qui la nature n'avoit rien de caché, & qui pouvoient en diſpoſer à leur gré. Quel écueil pour la bonne foi, qu'une prévention auſſi favorable! On n'éprouva que trop dans la ſuite combien il étoit dangéreux. Ceux qui ne déſiroient de s'inſtruire que pour le bien de l'humanité, (& c'eſt toujours le plus petit nombre) ne s'occuperent dans leurs recherches, que des moyens de lui être utiles, & le furent en effet. Mais ceux qui n'avoient d'autre but que l'envie de s'enrichir, ou d'abuſer de la crédulité des hommes, pour ſe faire un nom célébre, ne formerent que des Charlatans. Ces derniers trouverent d'autant plus de facilité à en impoſer au vulgaire par des prodiges apparens, qu'il eſt naturellement porté à préférer ce qui l'étonne, à ce qui l'inſtruit. De-là vint cette foule d'Alchymiſtes qui innonda l'Univers pendant tant de ſiécles. L'obſcurité de leurs diſcours & de leurs écrits aidoit au preſtige. Elle n'avoit cependant de merveilleux pour l'ordinaire, que le pouvoir de faire déifier la fraude & la fourberie. On admiroit ce qu'on n'entendoit point, par la raiſon même qu'on ne l'entendoit pas, & l'ignorance crioit au miracle, quand la Charlatanerie étoit pouſſée au plus haut point.

Il y eut encore une troiſiéme Claſſe de prétendus

Digitized by Google

Chymiſtes, qui pour n'avoir point le projet de ſéduire, ni de tromper, n'en furent pas moins dangereux, & nuiſirent également à l'avancement de la véritable Chymie. Convaincus de bonne foi que tout étoit poſſible à cet Art, ils ſe perſuaderent qu'ils pouvoient par ſon moyen créer & conſerver preſque tous les êtres. En conſéquence, les uns crurent pouvoir ſe rendre immortels, & d'autres pourvoir à tous leurs beſoins, en tirant des matiéres les plus abjectes, les métaux les plus nobles. Ces erreurs étoient ſi ſéduiſantes par elles-mêmes, qu'elles firent aiſément des ſectateurs, qui s'empreſſerent à l'envi d'acquérir des connoiſſances auſſi précieuſes. Pluſieurs, pour obtenir des richeſſes imaginaires, en ſacrifierent de réelles, & ſe trouverent bientôt réduits à la derniére miſere, tandis que d'autres abrégeoient leurs jours, en voulant les prolonger. Je n'entreprendrai point ici d'entrer dans un plus grand détail ſur la mauvaiſe foi & les rêveries des anciens Alchymiſtes. Perſonne n'en a mieux fait ſentir le ridicule & l'abſurdité que l'ingénieux Auteur du nouveau cours de Chymie, ſelon les principes de Newton & de Stahl, dans la Préface hiſtorique qui le précéde. D'ailleurs, tant d'autres Auteurs célébres par leurs découvertes & leurs travaux, ſe ſont étendus ſur l'hiſtoire de la Chymie depuis ſa naiſſance, juſqu'à nos jours, qu'il ſeroit imprudent d'oſer marcher après eux, dans une carriére qu'ils ont ſi bien remplie.

Les variations que la Chymie a eſſuyées depuis ſon origine, & les révolutions qu'elle a ſubies, ſont

enfin heureuſement arrivées à leur terme. Elle a répris une face nouvelle, entre les mains des habiles Chymiſtes qui l'ont cultivée avec ſuccès, depuis près d'un ſiécle. Cette ſcience n'eſt plus abandonnée à l'illuſion & au caprice des prétendus adéptes & des Charlatans. Les Becher, les Boerhaave, les Stahl, les Homberg, les Lemery, les Geoffroi & pluſieurs autres ont mis fin à ſon Roman, & ont commencé ſon hiſtoire. Ces reſtaurateurs de la vraie Chymie lui ont donné une forme conſtante. Ses effets ne ſont plus l'ouvrage du haſard. Ses principes ſont sûrs & invariables. Le flambeau de la vérité éclaire à chaque pas, & force, pour ainſi dire, la nature de ſe dévoiler à nos yeux.

Si les grands hommes que je viens de citer, ont tiré la Chymie des ténébres du faux ſçavoir (plus dangereux encore que l'ignorance) & du mépris où la charlatanerie des Alchymiſtes l'avoit plongée, que ne doit-elle pas aux travaux immenſes du célébre Chymiſte (*a*) à qui notre nation ſe fait gloire d'avoir donné le jour; qui l'enrichit ſans ceſſe par des découvertes nouvelles; & dont l'ardeur infatigable ſçait ſurmonter tous les obſtacles qui pourroient l'arrêter dans ſes recherches? L'étendue de ſes connoiſſances, la ſupériorité de ſon génie, ſon aſſiduité & l'amour qu'il a pour la Chymie qu'il cultive par goût, nous donnent lieu d'attendre tout d'un Sçavant qui poſſéde des qualités auſſi éminentes & auſſi rares.

La Chymie qui dès les premiers ſiécles a produit aux hommes de grands avantages, quoiqu'encore

(*a*) M. Rouelle.

dans ſon enfance, n'avoit cependant alors aucun but déterminé. On étoit même ſouvent Chymiſte ſans le ſçavoir. Le haſard étoit le grand moteur. A meſure que les faits ſe ſont multipliés, on a acquis des connoiſſances en raſſemblant ces mêmes faits. L'analogie que quelques-uns avoient entre eux, ſervit de guide dans la recherche de ceux qu'on ne connoiſſoit pas encore, & l'on tâcha par dégrés d'appliquer à l'utilité des hommes, les biens que la nature accordoit à l'Art.

La ſcience de la Chymie eſt ſi étendue, qu'elle renferme la nature entiére. Tout ce qui compoſe le globe terreſtre eſt de ſon reſſort. Les animaux, les végétaux & les minéraux ſont ſoumis à ſon pouvoir. L'Artiſte peut s'en ſervir à ſon gré, ſelon les différens uſages auxquels il veut les employer. Comme il dirige ſes opérations d'après des principes certains, il peut être sûr des effets qu'elles doivent produire, à moins qu'il ne travaille ſur des matiéres ou ſur des combinaiſons nouvelles; encore les régles de l'Analogie doivent-elles le conduire dans la manipulation, & lui faire prévoir s'il parviendra au but qu'il s'eſt propoſé.

Le but de la Chymie, en général, eſt de rendre toutes les ſubſtances qui compoſent l'Univers, utiles aux hommes; & toute l'étude des Chymiſtes conſiſte à tâcher de découvrir les moyens les plus sûrs pour y parvenir. La difficulté eſt vaincue, du moins en grande partie. Pluſieurs Chymiſtes célébres, nous ont déja fait part, & nous enrichiſſent encore tous

les jours des découvertes les plus précieuſes. Nous jouiſſons du fruit de leurs travaux, & chaque jour voit multiplier nos connoiſſances.

Je n'entrerai point ici dans le détail des avantages immenſes que la Pharmacie a retirés de la Chymie. Elle en eſt une des branches des plus utiles, & des plus conſidérables. Perſonne n'ignore que la Médecine lui doit une grande partie de ſes progrès, & que ſans ſon ſecours, cet Art nous deviendroit inutile dans pluſieurs circonſtances où nos jours ſont en danger. La Médecine eſt liée à la Pharmacie, & même à la Chymie en général, d'une maniére ſi intime, qu'il n'eſt pas poſſible de l'en ſéparer, ſans lui faire perdre beaucoup de ſon pouvoir. Un Médecin qui ne ſçauroit point de Chymie, ſeroit comme un Peintre qui ne connoîtroit point les couleurs qu'il emploie, ou qui ignoreroit le mélange qu'il en doit faire, & la proportion où elles doivent être, pour produire ſur ſon tableau, les reflêts de lumiére, & les clairs obſcurs qui doivent lui donner de la vie.

Je ne parlerai point non plus des découvertes qui dans la ſuite pourront peut-être répandre une grande lumiére ſur la Chymie, & contribuer à ſon avancement; mais qui n'ont été juſqu'ici que des objets de curioſité, (toujours précieux à la vérité pour ceux qui s'adonnent aux Sciences Phyſiques.) Je conſidérerai la Chymie par rapport aux Arts & au Commerce. C'eſt à cette Science en effet, qu'ils doivent tout leur luſtre, & même leur naiſſance, du moins

en grande partie : mais l'obſcurité des premiers tems ne nous laiſſe aucune reſſource pour nous aider à découvrir les heureuſes circonſtances qui les ont fait éclorre, ou le haſard qui les a produits. Nous ne pouvons donc avancer que des conjectures. Les faits ſont ſi peu certains & ſi peu détaillés, qu'on ne ſçauroit compter ſur eux, pour s'aſſurer de la véritable origine des Arts dont nous jouiſſons.

L'enfance du monde a dû être le berceau des plus grandes merveilles. La néceſſité, cette mere de l'invention, trouvoit ſans ceſſe de quoi exercer ſes talens ſur toutes les matiéres qui compoſent le globe terreſtre. Le beſoin toujours renaiſſant, ne laiſſoit échapper aux premiers hommes aucune des circonſtances qui pouvoient favoriſer l'intérêt qu'ils avoient de s'inſtruire. Pauvres au milieu de toutes les richeſſes de l'Univers, que perſonne ne leur diſputoit, ils devoient envier quelquefois le ſort des Brutes, à qui la nature accorde ſi libéralement toutes les choſes qui leur ſont néceſſaires, ſans qu'elles ſoient obligées d'y apporter aucun ſoin. La principale occupation des premiers habitans du monde a donc dû être d'obſerver, & de jouir à meſure du fruit de leurs obſervations. Des objets qui ne paroiſſent pas mériter de notre part la plus légere attention, parce que nous n'avons beſoin que du ſuperflu, devenoient importans pour des hommes qui avoient des beſoins réels. La curioſité qui parmi nous n'a ſouvent pour objet qu'un goût futile, ou l'envie de faire parler de ſoi, & d'uſurper le titre de Sçavant, quand on n'en eſt

que le *ſimulacre*, étoit aiguiſée pour lors par un motif bien plus preſſant, & d'un genre bien plus eſtimable : l'eſpérance de ſe rendre plus heureux, & de travailler au bien-être commun. Un caillou différemment coloré que ceux qu'on avoit coutume de voir ; une pierre d'une forme ſinguliére, un ſable brillant ne ſervoient point alors à orner ces cabinets curieux formés par la vanité & par la prétention, que les ſots admirent, & dont le ſage ſe mocque, quand l'amour des connoiſſances n'eſt pas le véritable mobile de celui qui les poſſede. L'amour propre n'entroit pour rien dans les vûes des premiers hommes. Tout attiroit leurs regards, parce que tout étoit nouveau pour eux, tout intéreſſant, & que rien n'étoit à négliger pour des êtres qui n'attendoient leur bonheur que de leurs découvertes, & dont tous les deſirs n'avoient pour but qu'une utilité preſſante. Tantôt le froid cuiſant des hyvers leur faiſoit ſouhaiter de trouver un moyen pour y obvier, ou du moins pour le tempérer, quand la nuit les privoit de la chaleur du ſoleil. D'autrefois on ſentoit la néceſſité de ſe procurer un inſtrument tranchant, capable de couper facilement les branches d'arbres dont on avoit beſoin, pour former des cabanes, (ſeuls palais des premiers Patriarches.) Le haſard aidé d'une obſervation exacte & ſuivie, étoit le ſeul maître que puſſent avoir des hommes ignorans par état, & qui n'avoient nuls moyens pour ceſſer de l'être. Quelles recherches en effet, & quelle étude peut-on faire, quand on n'a de notion ſur rien ? Le champ qui n'eſt

n'eſt point ſemé, ne produit que des ronces & des épines, & c'étoit l'état où ſe trouvoient nos premiers Peres.

Adam le premier des humains, chaſſé du Paradis terreſtre, où il n'avoit le tems de deſirer, que pour mieux goûter enſuite le plaiſir de la jouiſſance, dut éprouver un genre de malheur dont nous ne pouvons pas avoir d'idée, parce que nous naiſſons tous malheureux. Manquant de tout, avec des beſoins bien ſupérieurs aux nôtres, parce qu'il connoiſſoit le bien-être dans toute ſon étendue; abandonné à lui-même, humilié de ſa foibleſſe, ſans reſſource pour ſe procurer les ſecours les plus preſſans, & plus tourmenté encore, s'il eſt poſſible, par les beſoins d'une compagne qu'il cheriſſoit toujours, quoiqu'elle fût la cauſe de tous ſes maux; il ne lui reſtoit que l'eſpérance de la mort. Le tems qui diminue la vivacité des peines & des plaiſirs, calma ſa douleur, & l'aida à ſupporter la vie. La naiſſance de ſes enfans, le ſoin de pourvoir aux choſes qui leur étoient néceſſaires ainſi qu'à leur mere, remplirent avec le tems le vuide affreux que laiſſe dans le cœur une perte irréparable. Né avec toutes les perfections dont un homme peut-être ſuſceptible, ſa chûte n'avoit point entiérement altéré les qualités de ſon eſprit. Il avoit le coup d'œil juſte, obſervoit bien, & mettoit à profit toutes ſes obſervations. Il apprit à ſes enfans à l'imiter, & juſqu'à leurs amuſemens, tout avoit pour but un avantage préſent, ou une découverte utile pour l'avenir. Ce fut ſans doute dans un de ces momens

heureux pour l'humanité, qu'Adam trouva le feu, en frottant au haſard deux cailloux l'un contre l'autre. Sa ſurpriſe & même ſon effroi, en voyant ſortir de ces deux corps des étincelles brillantes, ne l'empêcherent point de répéter la même expérience. Elle produiſit auſſitôt le même effet. Ces étincelles étant tombées ſur de petites branches d'arbres, arrachées par le vent, & ſéchées par l'ardeur du ſoleil, elles les enflammerent au même inſtant. Frappé d'étonnement & d'admiration, Adam s'approcha de ce nouveau feu; & ſentant une chaleur ſemblable à celle du ſoleil, & même plus grande encore, il penſa qu'il pourroit en tirer des avantages, que l'aſtre qui l'éclairoit n'avoit pas pû lui procurer juſqu'alors. En effet, la facilité de faire naître ce feu à ſa volonté, à toute heure, & en tous lieux, dut préſenter à ſon eſprit des reſſources infinies pour tous ſes beſoins. Il voulut ſur le champ faire uſage de cette découverte. Il expoſa différens corps à cette chaleur artificielle. Ceux des animaux ne furent point oubliés. En peu de tems il parvint à faire cuire des viandes & des légumes que le ſoleil ne faiſoit que deſſécher, & à rémédier au froid & à l'humidité, que l'abſence de cet aſtre cauſe ſur la terre. Il rendit graces auſſitôt à l'Etre ſuprême de la faveur qu'il lui avoit accordée. Quel don plus précieux en effet, le Créateur pouvoit-il faire aux hommes? Et quel avantage n'en devoient-ils pas retirer? On fut long-tems ſans doute à ne faire ſervir le feu qu'à des beſoins groſſiers. Les Arts étoient encore dans le néant. C'étoit à la Chymie à les en faire ſor-

tir, mais ſon régne n'étoit pas venu. C'étoit à elle qu'il étoit réſervé de donner des entraves aux élémens mêmes, & de les ſoumettre à des régles exactes & préciſes. Le feu en particulier devoit trouver dans les Chymiſtes, des maîtres qui dirigeroient ſes progrès & ſon pouvoir. Le beſoin que ces Artiſtes eurent de cet agent indocile, les engagea à chercher tous les moyens poſſibles pour le faire ſervir à leurs vûes. Après une étude profonde, & des travaux immenſes, ils ſont enfin parvenus à lui donner des loix, & à tourner au profit du genre humain, un élément qui ne paroiſſoit fait que pour le détruire.

Il eſt aiſé de concevoir par l'uſage que nous faiſons du feu, de quelle utilité ſa découverte fut pour Adam, & pour ceux qui le ſuivirent. Chaque jour préſentoit de nouveaux objets, auxquels on pouvoit l'appliquer; & le ſuccès répondoit preſque toujours aux expériences qu'on en faiſoit. La multiplicité de ces expériences, & les beſoins journaliers rempliſſoient ſouvent les forêts de pluſieurs buchers enflammés autour deſquels chaque famille ſe raſſembloit. Un agent auſſi néceſſaire que le feu, mais en même tems auſſi deſtructeur, ne pouvoit pas manquer de cauſer des accidens. Les embraſemens devoient être fréquens, & d'autant plus terribles, qu'on manquoit alors des commodités les plus néceſſaires, pour en arrêter les progrès. Cependant, ce qui n'annonçoit d'abord que malheur & que deſtruction, devint la ſource d'une des connoiſſances les plus utiles. C'eſt ainſi que du ſein même de l'horreur & de la confuſion, on voit

ſouvent éclorre les plus grandes merveilles. La nature ſecondée de l'induſtrie des hommes, ſçut tourner à leur avantage les maux mêmes qu'ils avoient produits, & la découverte la plus précieuſe fut le prix de leur imprudence. En effet, ce fut probablement à un de ces incendies conſidérables que nous dûmes les premiers élémens de la Métallurgie. Le feu après avoir conſumé une étendue de forêt immenſe, ſans qu'on pût y apporter aucun reméde, ne parut laiſſer après lui que des monceaux de cendre & de pierres calcinées. L'effroi & l'épouvante qu'avoit répandus dans les eſprits un ſpectacle auſſi rempli d'horreur, avoit abattu le courage de tous les habitans de ces triſtes lieux. Ils avoient cherché leur ſalut dans la fuite. La crainte & le danger les avoit écartés : l'intérêt & la curioſité les ramena bientôt. On avoit formé une cabanne avec ſoin : on l'avoit enrichie de divers tréſors dont la nature eſt ſi prodigue. Tous les âges ont eu leur luxe. Il n'a changé que de forme. Le deſir d'être envié a dû naître avec les hommes. On vouloit être inſtruit de ſes pertes & de ſes malheurs ; on ſe flattoit que les flammes auroient peut-être épargné le travail de pluſieurs mois, & même de pluſieurs années, ou que du moins il en reſteroit quelques veſtiges. En un mot, on deſiroit de s'aſſurer par ſes propres yeux, du déſaſtre que l'incendie avoit cauſé. Le haſard fit rencontrer à quelques-uns d'eux (meilleurs obſervateurs que les autres) au milieu de ces triſtes débris, des eſpéces de pierres d'un brun noirâtre, brillantes & plus péſantes, eu

égard à leur volume, que celles qu'ils avoient vûes juſqu'alors. L'eſpoir de les faire ſervir à quelque deſſein utile, leur fit naître l'idée d'en faire l'objet de diverſes expériences. L'habitude d'expoſer à la violence du feu tous les corps qui s'offroient à leurs yeux, leur fit jetter au milieu des flammes les nouvelles pierres qu'ils venoient de trouver. Attentifs à l'effet que le feu produiroit ſur elles, ils s'apperçurent bientôt avec ſurpriſe qu'elles rougiſſoient, & que ſans ſe conſumer, ni même changer de forme, elles devenoient ſemblables à des charbons ardens. Ils les retirerent du feu, & leur étonnement augmenta encore davantage, quand en frappant fortement deſſus avec de gros cailloux, ils virent que ſans ſe caſſer, ni ſe fendre, ces pierres ſembloient s'amollir & s'applatir ſous leurs coups. Ils continuerent à frapper: mais cette eſpéce de ramolliſſement diminua par dégrés à meſure que ces corps ſe réfroidirent, & lorſqu'ils furent totalement froids, leurs coups devinrent ſans effet. L'eſpérance de faire renaître les merveilles qu'ils venoient d'obſerver, leur fit remettre auſſitôt ces pierres applaties, au milieu d'un braſier ardent. Les mêmes Phénomenes reparurent, & ces pierres acquirent même encore par cette nouvelle épreuve, un plus grand dégré de ductilité, & s'applatirent au point de devenir très-minces à leurs extrémités. Leur couleur devint plus décidée, & parut d'un noir plus brillant & plus clair. Enchantés de leur découverte, ils examinerent de près leur nouveau tréſor, & remarquerent que le bord de ces pierres étoit tranchant. Ils en firent l'eſſai, & s'apperçurent avec raviſſement que ces prétendues pierres

coupoient, non-ſeulement plus facilement, mais d'une façon plus nette & par conſéquent plus exacte, que certaines pierres aiguës dont ils s'étoient ſervis juſqu'alors pour leurs différens beſoins. Cette premiére découverte du fer fut la ſource de pluſieurs autres du même genre. Dès qu'on trouvoit des pierres d'une couleur particuliére, & dont la péſanteur ſurpaſſoit celle des autres pierres de même groſſeur, on les expoſoit au feu le plus violent, à différentes repriſes, juſqu'à ce que les divers métaux qu'elles contenoient, paruſſent ſous une forme qui leur fût propre. Le fer qu'on connoiſſoit déja, ſervoit de point de comparaiſon, & lorſqu'on trouvoit qu'un corps inconnu acquéroit, après avoir éprouvé pluſieurs fois la violence du feu, quelques-unes des qualités du fer, telles que la dureté, la denſité & la ductilité, on lui donnoit le nom de *métal* (*).

Quand on fut sûr d'après pluſieurs expériences, que les méraux faiſoient une claſſe différente des pierres & des cailloux ordinaires, & qu'on eut éprouvé combien ils étoient utiles, on deſira de trouver le moyen d'en multiplier la quantité. Pour y parvenir on penſa qu'en creuſant dans les endroits où le haſard avoit fait rencontrer ces pierres merveilleuſes, on pourroit en trouver un amas conſidérable renfermé dans les entrailles de la terre. On ſe ſervit pour cet effet des inſtrumens mêmes, qui faiſoient l'objet des recherches; & après avoir foüillé long-tems ſans ſe rebuter par la difficulté de l'entrepriſe, & ſans être découra-

(*) Quâcumque è causâ flammens ardor
Horribili ſonitu ſylvas exederat altus
Ab radicibus, & terram percoxerat igni, &c. *Lucretius, libro 5°.*

gés par la crainte de ne pas réuſſir, ces nouveaux Métallurgiſtes découvrirent enfin ce qu'ils cherchoient. Que ne peut point la conſtance, ſoutenue d'un travail aſſidu ? Elle ſçait franchir tous les obſtacles. Les Arts ont leurs Héros, comme la guerre, mais avec cette différence, que les premiers ſont nés pour le bonheur du monde, tandis que les autres n'ont ſouvent exiſté que pour le ravager.

Quand on eut une fois découvert des mines, la Métallurgie ſortit bientôt de ſon enfance. L'abondance des matiéres ſur leſquelles les nouveaux Artiſtes pouvoient s'exercer, rendit les connoiſſances bien plus faciles à acquérir. Il falloit même que cette Science fût déja portée à un aſſez haut dégré de perfection long-tems avant le déluge : car l'Ecriture nous dit que *Tubalcain eut l'Art de travailler avec le marteau, & qu'il fut habile en toutes ſortes d'ouvrages d'airain & de fer* (*a*).

C'eſt ici, ſans doute, qu'on doit placer l'époque des premiers Chymiſtes. Ce fut alors qu'ils commencerent à réduire en Art ce qui n'avoit été juſqu'alors que l'ouvrage du haſard. On ſe forma des principes d'après pluſieurs expériences réitérées ; les méthodes pour les mettre en pratique ſuivirent de près. En un mot, de manœuvres, groſſiers & ineptes, les hommes devinrent des Artiſtes adroits & intelligens. C'eſt ainſi que la Chymie en ſuivant la nature pas à pas, diſſipe les ténébres de l'ignorance, & répand la clarté ſur tous les objets dont elle s'occupe.

(*a*) Geneſe, chap. 4. v. 22.

On doit préſumer cependant que les différens métaux n'ont été découverts que dans des tems fort éloignés les uns des autres : peut-être même à la diſtance de pluſieurs ſiécles. On ſçait que l'or, l'argent, & le mercure, ne ſe trouvent pas toujours dans les mêmes lieux que le fer & le cuivre : mais on conçoit aiſément que le premier métal une fois découvert, l'eſprit n'avoit plus qu'un pas à faire pour imaginer qu'il pouvoit y en avoir d'autres. Ce principe une fois poſé, il ne s'agiſſoit plus que d'obſerver ſoigneuſement toutes les pierres qui s'offroient aux yeux, & de leur faire ſubir les différentes épreuves auxquelles on pouvoit les ſoumettre. Il a cependant pû arriver qu'un peuple qui connoiſſoit déja les mines de fer & de cuivre, & qui avoit même l'Art de les mettre en œuvre, n'eût point de mines de plomb ou d'argent, tandis que le peuple qui poſſédoit ces derniéres, ignoroit même encore qu'il exiſtât dans l'Univers des métaux ni des mines.

Quoique la connoiſſance du fer ſoit très-ancienne, & qu'on l'ait employé à différens uſages dès les premiers âges du monde, on ignoroit cependant encore, & l'on ignora long-tems depuis de quel dégré de perfection il étoit ſuſceptible. Le ſecret de la trempe inconnu juſqu'alors, n'avoit point encore appris aux hommes, juſqu'à quel point on pouvoit communiquer à ce métal, cette élaſticité, & ce beau poli qui font de l'acier une eſpéce de métal particulier. Ce métal que la nature ne produit point tel que nous le voyons, doit toutes ſes propriétés & ſon éclat à la Chymie. C'eſt elle qui par l'addition des ſubſtances qui

qui contiennent le plus du principe de l'inflammabilité (*a*) inné dans les métaux, & qui même les conſtitue, ſçait donner au fer, une plus grande quantité de ce principe, & en former un corps tout nouveau. C'eſt elle qui en excitant alternativement dans ce métal, la plus grande dilatation, & la plus grande condenſation dont il ſoit ſuſceptible, en employant un feu violent, & le plongeant enſuite dans l'eau froide, rapproche les parties du fer les unes des autres de la maniére la plus intime. Ce reſſerrement s'exécute avec d'autant plus de force & de célérité, qu'on a appliqué au fer un dégré de chaleur plus conſidérable, & que le réfroidiſſement cauſé par l'action de l'eau eſt plus ſubit. Un homme illuſtre (*b*) par ſes découvertes & ſes travaux, auſſi Sçavant que bon Citoyen, a fait ſur le travail du fer converti en acier, un très-bon ouvrage (*c*) qu'on peut conſulter, ſi l'on veut en être parfaitement inſtruit.

Quoique j'aie placé la découverte du fer avant celle des autres métaux, comme la plus utile de toutes, il paroît cependant d'après les Hiſtoriens que celle du cuivre l'a précédée, ou que du moins ce métal étoit beaucoup plus en uſage que le fer. Tous les inſtrumens des anciens, les vaſes, les armes mêmes étoient de cuivre ou d'airain (*d*). La connoiſſance du plomb & de l'étain eſt auſſi très-ancienne. Moyſe en fait men-

(*a*) Le Phlogiſtique.
(*b*) M. de Réaumur.
(*c*) *Voyez* l'Art de convertir le fer en acier par M. de Réaumur. *Voyez* auſſi l'hiſtoire de l'Académie des Sciences, année 1722.
(*d*) Les anciens confondoient ſouvent le cuivre avec l'airain.

tion au Livre des nombres (*a*). Mais le cuivre eſt de tous ces métaux celui dont les premiers Auteurs parlent le plus ſouvent dans la deſcription des Temples & des Sacrifices. Quoique le cuivre (*b*) n'ait pas la dureté du fer, il a d'autres avantages qui lui ſont propres, & qui compenſent ce qui lui manque du côté de la denſité. Le brillant de ſa couleur lorſqu'il eſt poli, le ſon éclatant qu'il rend quand on le frappe, ſa fuſibilité & ſa ductilité qui le rendent capable d'être étendu en feuilles très-minces, le beau verd qu'il donne (*c*) employé par les Peintres avec tant de ſuccès, enfin l'uſage que nous en faiſons pour nos beſoins journaliers; toutes ces qualités réunies doivent nous rendre ce métal très-précieux: mais comme les faveurs mêmes de la nature ſont rarement ſans quelque alliage, le danger accompagne ſouvent le bienfait. Tel eſt le verd-de-gris, que non-ſeulement les acides, mais la ſeule humidité engendre ſur le cuivre. Cette ſubſtance ſi utile dans pluſieurs Arts, devient un poiſon des plus dangereux dès qu'on en prend intérieurement. La facilité avec laquelle le cuivre ſe diſſout, ne nous eut

(*a*) Chap. 31. v. 22.

(*b*) On trouve des mines de cuivre dans pluſieurs endroits: mais les plus riches ſont en Suede & en Allemagne.

(*c*) C'eſt en plaçant des lames de cuivre lit par lit avec des raſſes auxquelles on a fait ſubir une eſpéce de fermentation, qu'on obtient le *verdet*, ou *le verd-de-gris*. On a ſoin d'arroſer les lames & les raſſes avec du vin. On bouche enſuite le vaiſſeau qui les contient, & on laiſſe le tout en repos juſqu'à ce que le verd de-gris ſoit formé. On tire alors les lames du vaiſſeau, on les place les unes ſur les autres, on verſe d'excellent vin ſur les bords, & on les laiſſe dans cet état environ trois ſemaines. On recueille enſuite le verd-de-gris en raclant les lames de cuivre avec un couteau.

donc pas permis de nous en ſervir pour la préparation de nos alimens ſans la découverte de l'étain. C'eſt ce dernier métal qui nous a procuré les moyens de nous préſerver des pernicieux effets du cuivre. L'étain le plus léger de tous les métaux, d'un blanc aſſez brillant quoique livide, fragile, ſonore, qui ſe plie & ſe fond très-facilement, eſt devenu entre les mains des Chymiſtes, un puiſſant défenſeur contre les accidens du cuivre. Ils ont profité de l'extrême fuſibilité de l'étain, pour revêtir de ce métal l'intérieur des vaiſſeaux de cuivre. Cette légere couche d'étain forme une eſpéce de barriére entre le cuivre & les ſubſtances qui ſont contenues dans le vaiſſeau, & ne leur permet pas d'agir ſur le cuivre. L'étain lui-même n'eſt peut-être pas non plus ſans danger (*a*) : parce qu'il eſt rare qu'il ſoit pur. Cependant on s'apperçoit rarement qu'il produiſe de mauvais effets. C'eſt par cette raiſon qu'on s'en ſert très-communément pour les vaiſſeaux d'uſage. On l'employe auſſi pour étamer les glaces. Il y a des mines d'étain dans pluſieurs Pays : mais l'étain de *Melac* & celui de *Cornouaille*, ſont les plus parfaits. Après l'étain, le plomb (*b*) eſt le plus vil de tous les métaux. Il eſt mol, péſant, d'une couleur livide. Le ſon qu'il rend quand on le frappe eſt obſcur. Il noircit les doigts dès qu'on le touche. Il entre aiſément en fuſion, & même avant que de rougir. Les Grecs, les Latins & les Arabes le confon-

(*a*) *Voyez* ce que j'ai dit ſur l'étain d'après M. Margraff, dans la note de la page 360.

(*b*) On trouve des mines de plomb en Allemagne, en Eſpagne, en Angleterre & en France.

dent ſouvent avec l'étain. Pline le diſtingue cependant de ce dernier : mais la diſtinction qu'il en fait eſt ſi peu exacte, qu'on pourroit en inférer que l'étain des anciens n'étoit autre choſe que la partie du plomb la plus pure & la plus brillante. Quoiqu'il en ſoit, le plomb tel que nous le connoiſſons aujourd'hui, contient toujours un peu d'argent, & ſert même à épurer ce dernier par la voie de la coupelle. Il a encore pluſieurs autres uſages dans la Pharmacie & dans les Arts : mais aucune de ſes préparations ne peut être priſe intérieurement ſans danger. La *céruſe* & le *minium* qu'il fournit aux Peintres, l'une par la diſſolution, & l'autre par la calcination, ſont deux couleurs qu'on emploie très-ſouvent. La litharge de plomb miſe en fuſion avec du ſable pur, du nitre & du ſel marin, ſe convertit en verre. Ce verre eſt propre à différens uſages. On voit d'après le peu d'obſervations que je viens de faire, combien la connoiſſance des quatre derniers métaux nous a été avantageuſe. Le fer ſurtout eſt de la plus grande utilité, & cette utilité n'eſt accompagnée d'aucun inconvénient. La rouille même que la ſimple humidité lui fait contracter, non-ſeulement n'eſt point nuiſible, mais devient même un médicament dans quelques maladies.

Si l'heureuſe circonſtance qui nous a procuré la découverte de ces divers métaux nous eſt inconnue, la méthode dont on ſe ſervoit dans l'antiquité pour les retirer de leurs mines, ne nous l'eſt pas moins : mais il y a lieu de croire qu'elle étoit très-imparfaite. L'enfance de la Métallurgie a dû être comme celle des

autres Sciences. La fauſſe lueur a précédé la vraye lumiére, & l'on s'eſt probablement égaré long-tems avant que de découvrir la méthode qui pouvoit ſeule guider les Artiſtes dans les opérations qu'ils dévoient employer. La perfection nous eſt tellement étrangere, que ce n'eſt qu'au prix de beaucoup de peine & de travail que nous y parvenons. Il n'eſt point d'Art ſur lequel la Chymie ait plus fait de recherches que ſur la Métallurgie, & il n'en n'eſt point non plus dont les ſuccès ayent été plus heureux.

Toutes les mines en général, excepté celles qu'on trouve quelquefois à la ſurface de la terre ſous la forme de grains de ſable, ou même en maſſe, exigent des travaux très-longs, très-pénibles, & ſouvent même dangereux pour les retirer des entrailles de la terre. Quand on a jugé par l'inſpection du terrain, & par différens indices dont l'habitude forme une preuve preſque certaine qu'on trouvera des mines dans certains endroits, on y fait fouiller. Quand on eſt parvenu à trouver les mines qu'on cherchoit, les ouvriers deſtinés à ce travail retirent ces mines du ſein de la terre à l'aide de divers inſtrumens, tels que des pompes pour élever les eaux qui inonderoient les *fillons*, des marteaux pour briſer les rochers, des échelles pour deſcendre & monter, des brouettes pour emporter les minéraux, &c. Malgré les précautions qu'on prend pour préſerver d'accidens ceux qui ſont employés à ces ouvrages, il arrive cependant que les vapeurs arſénicales & ſulfureuſes qui s'élevent des mines, ſaiſiſſent quelquefois les ouvriers, & les ſuffo-

quent. Il arrive auſſi que l'air en pénétrant dans des cavités, ou par les ouvertures qu'on a formées en creuſant, fait la fonction de ſoufflets, & embraſe des matiéres déja échauffées par l'agitation qu'il leur communique. La flamme traverſant auſſitôt les galleries avec impétuoſité, brûle & conſume en paſſant ceux qui ont le malheur de s'y trouver. Lorſqu'on eſt enfin parvenu à tirer les mines de la terre; elles exigent un travail très conſidérable pour les mettre en œuvre. Ce travail conſiſte en général à laver & à torréfier les différens minéraux, pour en extraire les métaux qu'ils contiennent. Ces lotions & ces torréfactions ſervent à en dégager les matiéres étrangeres, telles que les pierres & les parties arſénicales & ſulfureuſes. Ce ſont ſurtout ces dernieres auxquelles la torréfaction eſt néceſſaire; parce qu'elle ſeule peut les enlever. Quand on a ainſi dégagé les mines, du moins en grande partie, des ſubſtances hétérogènes qui leur étoient unies, il faut les fondre. Mais comme il ſeroit difficile de leur donner le dégré de fuſion qui leur eſt néceſſaire pour prendre une forme métallique, on eſt obligé d'y ajouter des *flux* (*a*) capables de faciliter leur fuſion. Ces flux ſont différemment compoſés: mais en général ils ont pour baſe le charbon pulvériſé, mêlé avec des alkalis fixes. On y joint ſouvent d'autres ſubſtan-

(*a*) Dans le travail des mines en grand, on n'emploie point la plûpart de ces flux ſalins, ils ſeroient trop diſpendieux, on ne s'en ſert que dans la *docimaſie*. C'eſt par l'addition des ſcories fuſibles & par le mélange de différens minéraux, des terres ou des pierres propres à cet uſage, qu'on facilite en général la fonte des mines réfractaires.

ces ſalines telles que le borax, le ſel marin, &c. Ces flux ſervent encore à donner du *phlogiſtique* aux métaux. Cette ſubſtance inviſible à nos yeux, faite pour donner l'être à une infinité de corps, & pour en révivifier d'autres, eſt l'ame des métaux. S'ils en ſont privés, ils ſont dans un véritable état de mort : mais l'Artiſte habile peut les en tirer à ſon gré, en redonnant à l'aide des matiéres inflammables le principe de vie qui leur manque, ou que lui-même leur avoit enlevé en les réduiſant en chaux. Les métaux eux-mêmes ſe prêtent quelquefois ſecours, & ſe ſervent mutuellement de *fondans*. C'eſt ainſi qu'on ajoute de la limaille de fer à la mine de plomb qu'on veut fondre, pour abſorber le ſoufre que ce dernier métal auroit pu retenir malgré la torréfaction qu'on lui a fait ſubir. C'eſt par la même raiſon qu'on en ajoûte à la mine d'étain. On joint encore à cette derniere de la poix noire propre à augmenter la quantité de *phlogiſtique* que le flux noir lui avoit donné. Il arrive ſouvent auſſi que les métaux qu'on ajoute à d'autres métaux contribuent à donner aux premiers un dégré de perfection dont ils ne ſeroient pas ſuſceptibles ſans cette addition. Le plomb, par exemple, ſert à faciliter & à accélérer la ſcorification des ſubſtances métalliques unies au cuivre, & à rendre ce dernier plus malléable. Quand les métaux ont ſubi toutes ces diverſes opérations, ils ſont propres aux différens uſages de la vie. La Chymie les emploie auſſi pour former pluſieurs ſels utiles à la Médecine & aux Arts. Le fer diſſout dans l'acide vitriolique donne le *vitriol verd*. Le cuivre diſſout dans

ce même acide, produit le *vitriol bleu.* Par la combinaiſon du plomb avec le vinaigre, on obtient le *ſel de ſaturne.* La diſſolution de l'amalgame de l'étain avec le mercure dans l'eſprit de ſel, donne par la diſtillation une liqueur qui s'éléve en vapeurs ſous la forme d'un nuage blanc & épais, dès qu'elle a communication avec l'air libre. Cette propriété lui a fait donner par *Libavius* ſon inventeur, le nom *de liqueur fumante.* Tous les métaux dont je viens de parler, ne ſe trouvent pas également dans tous les Pays du monde. Le fer le plus néceſſaire de tous, eſt le ſeul qu'on trouve preſque partout. Il ſemble que la nature toujours attentive à nos beſoins, ait multiplié les matiéres, & les ait diſtribuées ſur toute la ſurface de la terre, tantôt avec une ſage œconomie, & tantôt avec profuſion, ſelon le plus ou le moins d'utilité dont elles pouvoient être aux hommes.

Si la découverte des métaux vils, tels que le fer, le cuivre, l'étain & le plomb nous a été utile, pouvons-nous dire la même choſe de celle qui nous a procuré ces métaux précieux l'objet de notre cupidité, & la ſource la plus ordinaire de nos crimes & de nos malheurs? Sans ce deſir, les paiſibles habitans du Perou, ignoreroient peut-être encore qu'il y eût au monde d'autres Peuples qu'eux. Si leurs mines fécondes fuſſent reſtées inconnues au reſte des hommes, on n'eût point exercé ſans doute ſur les Péruviens ces cruautés inouies qui n'avoient pour objet que de leur enlever des tréſors dont ils ne faiſoient uſage que pour orner les Temples de leurs Dieux, & décorer les Palais de

de leurs Rois. L'or & l'argent comme plus rares & plus parfaits que les autres métaux, ont été regardés de tout tems comme plus nobles, & plus dignes d'être enviés. Ils ont toujours fait partie des richeſſes. Le luxe en a ſouvent abuſé, & ils ont encore plus ſouvent été l'écueil de la vertu. Ces deux métaux étoient connus dès le tems d'Abraham : car l'Ecriture nous dit que ce Patriarche étoit très-riche en or & en argent (*a*). On employoit l'un & l'autre, mais ſurtout l'or à faire des vaſes & des ornemens. Il paroît même que ces métaux entroient dès-lors dans le Commerce, & qu'ils avoient une valeur réelle ; puiſqu'Abraham acheta un terrain des enfans de Heth, quatre cens ſicles d'argent, pour ſervir de ſépulture à Sara ſon épouſe, & à toute ſa famille (*b*). On faiſoit auſſi des ſtatues d'or. Rachel emporta les Idoles d'or de ſon pere Laban (*c*), lorſqu'elle le quitta pour ſuivre Jacob ſon époux. Les Iſraélites éleverent un veau d'or dans le déſert (*d*) pour l'adorer. Tous ces faits ſont plus que ſuffiſans, pour prouver non-ſeulement l'ancienneté de la découverte de l'or & de l'argent, mais auſſi de l'Art de les mettre en œuvre. Les travaux pour creuſer les mines d'or & d'argent, ſont les mêmes que pour les autres métaux. Quand on veut enſuite purifier l'argent, on lui ajoute huit fois ſon poids de plomb réduit en grenaille. On met le tout dans un *teſt*, ſous une *mouffle*, & on le fait fondre, après quoi on le laiſſe réfroidir. Pendant ce réfroidiſ-

(*a*) Geneſe, chap. 13. v. 2.
(*b*) Geneſe, chap. 23. v. 16.
(*c*) Geneſe, chap. 31. v. 19.
(*d*) Exode, chap. 32. v. 4.

ſcment, l'argent tombe aſſez pur au fond du *teſt*, & la ſcorie comme plus poreuſe, & conſéquemment plus légére, s'éléve à la ſurface. On ſépare enſuite aiſément cette ſcorie du régule, en la briſant à coups de marteau. Veut-on avoir l'argent dans ſa plus grande pureté ? on met le régule d'argent par petites lames minces dans une coupelle, & l'on met cette coupelle dans un fourneau ſous la mouffle. Le plomb qui s'y trouve encore allié ſe fond bientôt, pénétre cette eſpéce de creuſet, & laiſſe l'argent pur ſur la coupelle ſous la forme d'un bouton. Les moyens dont on ſe ſert pour débarraſſer l'or des matiéres non métalliques, ſont différens de ceux que je viens de décrire ; un des plus ordinaires, eſt de l'amalgamer avec le mercure. Cet amalgame le dégage des parties qui lui ſont étrangeres. On diſtille enſuite : le mercure par ſon extrême volatilité ſe ſublime auſſitôt qu'il éprouve une légere chaleur, & laiſſe l'or au fond de la cornue, ſans avoir ſouffert la moindre altération. Si ce dernier tient de l'argent, on le diſſout dans l'eau régale pour l'en ſéparer ; parce que cette liqueur ne touche point à l'argent. Lorſqu'on veut fondre l'or, on le met dans un creuſet avec du borax pour faciliter ſa fuſion. L'or & l'argent n'ont pas toujours beſoin des divers procédés dont je viens de parler. Les premiers hommes en ont trouvé, & l'on en trouve encore dans un état de pureté abſolue, ſoit dans les mines ; comme à *Carabaja*, (*a*) au Perou, où l'on tire de l'or vierge, & à *Carangas* (*b*)

(*a*) *Voyez* Alonzo Barba, tom. 1. p. 99.

(*b*) *Ibid.* p. 103.

de l'argent pur ; ſoit dans des riviéres ou des ruiſſeaux qui roulent des paillettes & du ſable d'or en grande abondance. Le Perou n'eſt pas même le ſeul climat qui produiſe ces merveilles. En effet, ſans parler de pluſieurs autres Pays qui ont le même avantage, il y a différens fleuves en France dont le ſable eſt mêlé de paillettes d'or. (*a*) Quand l'or & l'argent ſont dans cet état de pureté, ils n'ont beſoin d'aucune autre préparation : il ſuffit de les faire fondre pour les mettre en œuvre. Outre les différens uſages auxquels l'Art employe l'or & l'argent ; la Chymie s'en ſert auſſi pour diverſes préparations utiles. En combinant, par exemple, l'argent avec l'acide nitreux, & faiſant enſuite criſtalliſer cette combinaiſon, elle forme les *criſtaux de Lune*. La laiſſe-t-on évaporer au-delà du point de la criſtalliſation ? on fait *la pierre infernale*. Il en eſt de même de l'or ; en préſentant de l'étain à une diſſolution d'or dans l'eau régale, ce dernier ſe précipite auſſitôt. Ce précipité eſt d'une belle couleur pourpre (*b*). On précipite auſſi la même diſſolution, en y verſant un alkali fixe, ou un alkali volatil. Il y a encore un autre moyen pour diſſoudre l'or, & pour le rendre même ſoluble dans l'eau commune. On ſe ſert pour cet effet du *foye de ſoufre* (*c*). Ce procédé

(*a*) Voyez *les eſſais de l'hiſtoire des rivieres & des ruiſſeaux du Royaume qui roulent des paillettes d'or, avec des obſervations ſur la maniere dont on ramaſſe ces paillettes, ſur leur figure, ſur le ſable avec lequel elles ſont mêlées, & ſur leur titre, par M. de Réaumur*, dans les Mémoires de l'Acad. des Sciences, ann. 1718.

(*b*) On ſe ſert de ce précipité pour peindre en rouge les émaux, la porcelaine, & colorer les pierres artificielles.

(*c*) Le foye de ſoufre eſt compoſé de ſoufre & d'alkali fixe unis intimément enſemble.

eſt dû au fameux Stahl : cet habile Chymiſte voulant découvrir comment Moyſe, ſans le ſecours d'un miracle, avoit pû parvenir à diſſoudre le veau d'or dans l'eau ordinaire, pour faire boire enſuite cette diſſolution aux Iſraëlites, en punition de leur déſobéiſſance & de leur idolâtrie (*a*), trouva enfin à force de recherches l'unique préparation que ce Légiſlateur eût pu employer. Cette préparation n'eſt pas la ſeule dont la Chymie ſoit redevable à Stahl. C'eſt à ce ſavant homme qu'elle doit ſes plus grandes découvertes. C'eſt lui qui l'a fait ſortir des ténébres, qui a diſſipé les nuages dont les Alchymiſtes avoient prétendu la couvrir, & qui l'a éclairée par les ſublimes connoiſſances qu'une étude profonde & un travail aſſidu lui avoient fait acquérir. C'eſt à lui enfin que nous devons tous les Chymiſtes qui ont cultivé depuis cet Art avec ſuccès.

On n'avoit connu juſqu'à nos jours que les ſix métaux dont je viens de donner une courte deſcription. Six mille ans & plus s'étoient écoulés ſans que le haſard nous en eût préſenté d'autre. Il en exiſtoit cependant un ſeptiéme. La nature l'avoit formé comme les ſix premiers dans le ſein de la terre dès le commencement du monde : mais ſa découverte étoit reſervée à notre ſiécle. Quoique ce métal ſoit encore nouveau pour nous, par la difficulté de s'en procurer ; nous avons cependant une ſuite d'expériences aſſez conſidérable ſur cette matiére, pour avoir déja quelques connoiſſances ſur ſa nature. M. *Charles Wood*, Métal-

(*a*) Exode, chap. 32. v. 20.

lurgiſte Anglois, en avoit rapporté de la Jamaïque dès 1741. On le lui avoit donné comme venant de Carthagêne. On lui aſſura qu'on en trouvoit beaucoup en Amérique dans les Colonies Eſpagnoles : mais on ne put lui déſigner préciſément l'endroit d'où on le tiroit : il ſçut ſeulement qu'on l'appelloit *Platina del pinto*, ou *petit argent du Pinto*, à cauſe de ſa couleur blanche qui le fait reſſembler à l'argent. D'autres l'appellent *or blanc ;* parce qu'il a pluſieurs des qualités de l'or. Les ordres que le Roi d'Eſpagne a donnés, pour empêcher qu'on n'exploitât davantage la platine, ont rendu cette matiére fort rare. Ce Prince a même fait fermer les mines d'où on la tiroit ; parce que ce métal n'ayant point de valeur réelle, & n'étant pas encore dans le Commerce, les Habitans du Pays en mêloient avec l'or, qu'ils faiſoient paſſer enſuite pour de l'or pur. Cette fraude étoit d'autant plus facile, que la platine eſt ſpécifiquement plus péſante que l'or, & qu'on ne ſçauroit la ſéparer de ce dernier par les voies ordinaires. Ces défenſes ſont cauſe que nos meilleurs Chymiſtes ſont hors d'état de travailler ſur ce métal, & de ſuivre les expériences qu'on en a déja faites en Allemagne, en Eſpagne & en Angleterre. On ne retire point la platine de ſa mine en maſſe métallique comme les autres métaux, mais en grains mêlés de ſable noir & luiſant. Ces grains ſont très-difficiles à fondre, même avec le borax : mais en les uniſſant avec d'autres métaux, ils ſe fondent aiſément, & s'incorporent avec eux. L'arſenic a le même pouvoir, & les fait entrer en fuſion, dès qu'on

leur en ajoute, même une très-petite quantité. Ce métal eſt dur, aigre, caſſant, & communique ces mêmes défauts aux métaux avec leſquels on l'allie. Le cuivre eſt de tous celui qui lui donne le plus de flexibilité; c'eſt ſans doute avec ce métal que les Eſpagnols des Indes Occidentales l'uniſſoient pour en faire des boucles, des tabatieres & quelques autres bijoux, avant la défenſe qu'on a faite de l'employer. L'or eſt de tous les métaux celui qui approche le plus de la platine. Cependant, cette derniere en différe par ſa ténacité, ſa couleur, ſa dureté & le dégré de feu néceſſaire à ſa fuſion. D'ailleurs, elle eſt fixe comme l'or, & n'eſt diſſoluble comme lui, que dans l'eau régale, ou par le foye de ſoufre. Si l'on deſire un détail plus circonſtancié ſur ce nouveau métal, on peut lire un petit ouvrage qui a paru au commencement de cette année, ſous le titre de *la platine*, *l'or blanc*, ou *le huitieme métal*. On trouvera dans cet ouvrage le recueil de toutes les expériences qui ont été faites ſur cette matiére depuis ſa découverte juſqu'à préſent.

Parmi les ſubſtances métalliques que la nature nous fournit ſi abondamment, on doit compter les demi-métaux: ces corps même ſont ordinairement aſſez purs, pour qu'on pût les ranger dans le rang des métaux, s'ils n'en différoient par la partie ſulfureuſe qui leur eſt toujours unie, & qui les empêche de donner tous les ſignes d'une mixtion parfaite. Cette différence a engagé les Chymiſtes à en faire une Claſſe à part. Les demi-métaux ſont au nombre de cinq: l'*antimoine*, *le biſmuth*, *le zinc*, *l'arſenic* & *le mercure*. On ne

ſçait rien de poſitif ſur la découverte des demi-métaux : mais l'uſage de pluſieurs de ces ſubſtances eſt fort ancien (*a*). La mine d'antimoine eſt très-fuſible, & n'a beſoin d'aucune addition pour ſe fondre. Elle contient toujours beaucoup de ſoufre, & ſa partie réguline ou métallique n'en eſt pas même exempte. Pour obtenir le régule d'antimoine, il faut en ſéparer le ſoufre, autant qu'il eſt poſſible. Pour y parvenir on fait un mélange de tartre & de ſalpêtre qu'on fait détonner avec l'antimoine. On emploie auſſi le fer dans la même vûe, & on y ajoute du nitre. Le régule d'antimoine ne ſe diſſout bien que dans l'eau régale. Les potiers d'étain ſe ſervent de ce régule pour donner à l'étain le brillant & le ſon de l'argent. Les Fondeurs en font uſage pour les cloches & autres ouvrages de fonte. On l'emploie auſſi pour les caracteres d'Imprimerie. Il eſt encore utile pour purifier l'or ; parce qu'il détruit & convertit en ſcories tous les métaux qui lui ſont alliés. Les mines d'antimoine ſont très-communes, mais ſurtout en Hongrie & en France. Le biſmuth reſſemble beaucoup à l'antimoine. On le traite quelquefois comme le plomb avec du flux noir, du borax & du ſel marin. On trouve pour lors au fond du creuſet où on l'a fait fondre, un culot de régule couvert de ſcories. Les potiers d'étain s'en ſervent dans certains cas pour donner à l'étain plus d'éclat & de dureté, & afin que ce dernier coule plus

(*a*) Jéſabel voulant appaiſer la colere de Jehu, ſe peignit les ſourcils en noir avec de l'antimoine. *Voyez* le quatriéme Liv. des Rois, chap. 9.

facilement lorſqu'il eſt fondu. On fait auſſi une *encre de ſympathie* avec le biſmuth. Il paroît que les Grecs & les Arabes n'ont pas connu ce minéral. On retire le zinc de la pierre calaminaire par le moyen de la diſtillation, & d'un feu violent. A l'aide de cette chaleur le zinc ſe ſublime ſous la forme de gouttes métalliques. C'eſt avec ce minéral, ou la calamine même, mêlée avec le cuivre rouge & fondus enſemble avec du charbon, qu'on fait le cuivre jaune, le *laiton* & le *ſimilor*. Les anciens ne connoiſſoient point le zinc. Son origine & ſa nature l'étoient même très-peu des modernes. C'eſt à Stahl que nous devons cette découverte (*a*). La mine de cobolt d'où on retire l'arſenic, eſt péſante, dure & reſſemble fort à celle d'antimoine. Elle exhale une odeur d'ail ſulfurée dès qu'on en met ſur les charbons. On ne peut obtenir l'arſenic que par la ſublimation, & on ne le ſublime que pour avoir le *ſafre* auquel il eſt uni. Pour y parvenir on calcine la mine de cobolt, on la mêle enſuite avec des cailloux bien pulvériſés : on humecte le mélange avec un peu d'eau ; quand ce mélange eſt ſec, il prend une couleur griſe ; on l'appelle alors *ſafre*. Les Potiers s'en ſervent pour colorer les pots & la fayance ordinaire. C'eſt avec la même matiére qu'on fait le *ſmalt*. On y ajoute ſeulement des cendres gravelées ; on fait fondre le tout dans un creuſet, & la maſſe vitrifiée qui en réſulte, eſt d'un très-beau bleu. Cette matiére ſe nomme *ſmalt*. Pour employer ce verre, on le réduit en poudre très-fine par le moyen d'une meule,

(*a*) *Voyez* la Diſſertation de Stahl ſur la Métallurgie.

il

il prend alors le nom d'*azur*, ou de *bleu d'émail*. Il ſert aux Peintres & aux Émailleurs. L'arſenic eſt un poiſon très-violent pour toutes ſortes d'animaux. Il étoit connu des anciens. Il y en a de trois ſortes, le criſtallin, le jaune & le rouge. Cette variété n'eſt dûe qu'aux matiéres ſulfureuſes avec leſquelles il eſt uni. On trouve des mines de cobolt très-abondantes, en Saxe, en Boheme, & en Angleterre. Nous en avons auſſi en France dans les Pyrenées.

Le mercure que quelques Chymiſtes rangent parmi les métaux, quoiqu'il n'en ait pas toutes les propriétés, eſt le corps le plus ſingulier qu'il y ait dans la nature. Sa péſanteur ſpécifique ſurpaſſe non-ſeulement celle des demi-métaux, mais des métaux eux-mêmes : l'or eſt le ſeul qui ſoit plus péſant que lui ; tous les autres nagent à ſa ſurface. Il eſt fluide & ne mouille cependant que les ſubſtances métalliques, ſurtout l'or auquel il s'unit avec avidité. Froid au toucher, brillant comme l'argent & d'une volatilité extrême, on le trouve ſous toutes ſortes de formes ; tantôt coulant, tantôt en motte, quelquefois ſous la forme d'une mine ſulfureuſe & rouge ; ſouvent en maſſe limoneuſe, ou en cailloux de diverſes couleurs, rouges, jaunes, bruns ou couleur de plomb. Lorſqu'on le trouve ſous une forme fluide, on l'appelle *mercure vierge*. Il n'a beſoin dans cet état que d'être lavé dans l'eau commune pour en ſéparer la terre. Lorſqu'il eſt en maſſe rouge, on l'appelle *cinabre*. Le cinabre eſt d'un très-beau rouge. Il eſt d'uſage dans la peinture : mais on préfére ordinairement le

cinabre factice (*a*) parce qu'il eſt fort ſupérieur au naturel en éclat & en vivacité. On retire le mercure du cinabre par la diſtillation, en ſe ſervant pour intermede de chaux vive, ou de limaille de fer. L'analyſe du mercure eſt très-difficile : car dès qu'on lui fait éprouver une chaleur un peu conſidérable, il échappe à l'Artiſte & s'évapore. Le mercure a toujours été l'objet de l'admiration & des recherches des Alchymiſtes : mais ces recherches ont été de tout tems infructueuſes. C'eſt en vain qu'ils eſperoient trouver en lui tous les ſecrets de la nature raſſemblés, & créer par ſon moyen un nouvel Univers. Ce corps indocile s'eſt montré rebelle à tous leurs travaux, & ſes principes ſont même encore inconnus. Les vrais Chymiſtes, plus éclairés & plus modeſtes dans leurs deſirs, ſe contentent de faire ſervir ce minéral aux divers uſages auxquels il eſt propre, & à profiter des avantages qu'il nous procure, ſans en chercher d'imaginaires. On ne ſçait que trop de quelle utilité il eſt dans une maladie honteuſe, fruit du libertinage & de la débauche, à laquelle la nature ne nous avoit point aſſujettis, & dont elle ne nous a fait ſentir les terribles effets, que pour nous punir d'avoir abuſé de ſes dons. On ſe ſert du mercure pour étamer les glaces, pour dorer & pour argenter les vaiſſeaux & les ornemens de cuivre. On commence par hacher la ſuperficie du corps qu'on veut dorer, ou argenter ; enſuite on amalgame l'or

(*a*) Le cinabre factice eſt un mélange de mercure & de ſoufre qu'on remue ſans ceſſe juſqu'à ce qu'on n'apperçoive plus de globules de mercure. On pulveriſe enſuite la maſſe, & on la fait ſublimer. Elle ſe ſublime en forme d'aiguilles rouges & brillantes.

ou l'argent avec le mercure, & l'on applique cet amalgame ſur le cuivre haché : quand ce dernier en eſt totalement revêtu, on l'expoſe à la chaleur du feu ; cette chaleur fait évaporer le mercure ; & l'or ou l'argent reſtent incorporés avec le cuivre. On fait auſſi différens compoſés en uniſſant le mercure avec les acides minéraux : c'eſt ainſi qu'en combinant ce minéral avec l'acide du ſel marin, on fait le *ſublimé corroſif*, & pluſieurs autres ſels, ſelon les divers acides avec leſquels on l'unit : mais un des principaux objets auquel on emploie le mercure, eſt l'exploitation des mines d'or. La plus grande partie des mines de mercure contient beaucoup de ſoufre, & l'on ne peut l'en extraire ſans ajouter, comme je l'ai déja dit, quelque interméde qui en abſorbant la ſubſtance ſulfureuſe, laiſſe le mercure libre & ſous ſa forme naturelle. Celle d'Almaden (*a*) qui eſt la plus ancienne & la plus riche de toutes, eſt la ſeule qui n'ait point beſoin de ce ſecours ; parce que les pierres qui y ſont mêlées, font la fonction d'abſorbant. C'eſt du mercure retiré de cette mine qu'on ſe ſert communément en Amérique pour purifier l'or ; parce qu'elle exige moins de frais pour l'exploiter. On réduit en poudre pour cette opération, les terres & les pierres qui contiennent de l'or. On les met enſuite dans de petites ſebilles de bois qu'on plonge dans l'eau ; on remue doucement

(*a*) *Voyez* les obſervations ſur ce qui ſe pratique aux mines d'Almaden en Eſpagne pour en tirer le le mercure, & ſur le caractere des maladies de ceux qui y travaillent, par M. de Juſſieu, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, ann. 1719.

les ſebilles, & l'eau ſe charge de la partie terreuſe de la mine. Lorſque l'eau ne ſe trouble plus, on verſe ſur la mine lavée une diſſolution d'alun faite dans du vinaigre très-fort : quand elle a paſſé deux jours dans cet état, on décante le vinaigre, on lave la poudre, après quoi on la laiſſe ſécher ; lorſqu'elle eſt ſéche, on la met dans un mortier de fer avec le quadruple de ſon poids de mercure coulant, & l'on triture ce mélange avec un pilon de bois juſqu'à ce qu'il ait acquis une couleur noirâtre. Alors on y verſe de l'eau, & l'on continue à triturer : cette eau ſépare encore des parties hétérogènes de la mine, on décante l'eau, & ce qui reſte dans le mortier eſt un amalgame de mercure avec l'or. On met cet amalgame dans un ſac de peau de chamois. On preſſe ce ſac avec les doigts : le mercure ſurabondant paſſe au travers des pores du chamois, & l'or reſte amalgamé dans le ſac, avec une portion du mercure d'un poids preſque égal au ſien. Lorſqu'on veut ſéparer l'or du mercure, on diſtille comme je l'ai rapporté en parlant de l'or. On voit d'après tout ce que je viens de dire, que le principal emploi des demi-métaux, eſt de ſervir à perfectionner les métaux, ſoit en leur donnant plus d'éclat lorſqu'ils ſont mis en œuvre, ſoit en facilitant, comme fait le mercure, leur ſéparation d'avec les matiéres étrangeres qui leur ſont unies. Il ſemble que la nature en formant les demi-métaux, n'ait eu en vûe que les avantages que les métaux pouvoient en retirer. Elle nous apprend en même-tems que rien n'ayant été créé ſans objet, les corps qui par eux-mêmes ne pa-

roiſſent avoir aucune propriété, deviennent utiles dès que l'Art ſçait les employer aux uſages auxquels ils ſont propres.

Outre les métaux & les demi-métaux, on trouve encore dans les entrailles de la terre, & quelquefois même à ſa ſurface, d'autres ſubſtances métalliques: ces ſubſtances ſont les *pyrites* & les *marcaſſites*. Toute la différence qui ſe trouve entre elles & les métaux, conſiſte en ce qu'elles ne contiennent que très-peu de métal, & que le ſoufre & l'arſenic en forment la plus grande partie. Cette ſurabondance de ſoufre & d'arſénic eſt cauſe qu'on ne ſçauroit les exploiter avec avantage pour en retirer le métal, & qu'on les conſacre ordinairement à donner les *vitriols* & les *aluns*. Les Pyrites & les marcaſſites paroiſſent ſouvent plus riches que les mines métalliques. On pourroit auſſi quelquefois s'y méprendre au premier coup d'œil, à cauſe de la reſſemblance qu'elles ont avec les métaux: mais on peut ſe convaincre, par une épreuve facile, de la claſſe dans laquelle elles doivent être rangées. En effet, il ne s'agit que de frapper avec de l'acier, l'échantillon de mine qu'on ſoupçonne n'être pas purement métallique. Si c'eſt une pyrite ou une marcaſſite, elle dardera auſſitôt des étincelles, & répandra une odeur ſulfureuſe, ce que ne font point les métaux. Outre le ſoufre & l'arſénic, les pyrites contiennent encore une certaine quantité de terre qui n'eſt point métallique. Il y a pluſieurs eſpéces de pyrites. Les marcaſſites même ne ſont que des pyrites. Toute la différence qui ſe trouve entre ces dernieres & les

marcaſſites, eſt que les marcaſſites ſont criſtalliſées, & que les pyrites ne le ſont pas (*a*). La baſe des unes & des autres eſt le plus communément du fer ou du cuivre. Il y a des pyrites qui fleuriſſent à l'air ; celles de ce genre ſont martiales & ſulfureuſes, ou du moins ne contiennent que très-peu de cuivre & d'arſénic. C'eſt des pyrites qu'on retire principalement les vitriols comme je l'ai dit plus haut ; le vitriol verd des pyrites martiales, & le vitriol bleu des pyrites cuivreuſes. Pour y parvenir, on raſſemble dans le travail en grand, une grande quantité de pyrites amoncelées à la hauteur de trois pieds, dans un lieu expoſé à l'air libre, on les laiſſe en cet état pendant trois ans. Elles éprouvent pendant cet eſpace de tems toute l'action de l'air, du ſoleil & de la pluie. On a ſoin ſeulement de les remuer tous les mois, afin de faciliter l'efflorescence de celles qui ne ſont pas à la ſuperficie du monceau. On forme des canaux autour de ce monceau : ces canaux aboutiſſent à une citerne où l'eau de la pluie va ſe raſſembler, après avoir lavé les pyrites. On fait enſuite évaporer cette eau juſqu'à pellicule dans des vaiſſeaux de plomb, & on fait criſtalliſer. Les pyrites & les marcaſſites ſont très-communes. Il n'y a preſque point de pays où l'on n'en trouve. Elles étoient connues des anciens : mais ils n'en faiſoient point uſage pour en obtenir le vitriol. Ils ne retiroient ce ſel que des eaux vitrioliques de

(*a*) *Voyez* la Minéralogie ou deſcription générale des ſubſtances du régne minéral par M. Jean Goſtchalk Wallerius, ouvrage traduit de l'Allemand, tom. 1. p. 386, obſerv.

certaines mines que le froid condenſoit, & le vitriol ſe criſtalliſoit de lui-même. Il y a des pyrites qui exigent la torréfaction, avant que de leur faire ſubir l'opération que j'ai déja rapportée pour leur enlever une portion de leur ſoufre, & détruire en partie leur agrégation, afin que l'humidité puiſſe les pénétrer plus aiſément.

Tous les élémens ſont du reſſort de la Chymie, & il n'y en a aucun que les Chymiſtes n'ayent trouvé le ſecret d'employer pour étendre ou pour perfectionner cet Art : mais le feu eſt celui de tous qui leur a été le plus utile.

La connoiſſance des métaux & des minéraux, n'eſt pas le ſeul avantage que la découverte du feu ait procuré aux hommes. Cet agent a des droits ſur preſque tous les Arts, & ceux mêmes qui ne lui doivent pas leur naiſſance, lui doivent au moins leur progrès. Sans lui de combien d'alimens ne ſerions-nous pas privés ? En effet, ſans compter les animaux, les végétaux mêmes n'acquierent-ils pas par ſon moyen ce dégré de ramolliſſement ſi néceſſaire pour leur ôter leur crudité, & en rendre la digeſtion plus facile ? Le froment lui-même, & toutes les eſpéces de grains qui font la plus grande partie de notre nourriture, quoique réduits en farine, & délayés dans l'eau, ne formeroient point d'union ſans le ſecours du feu. C'eſt cet agent qui lui donne une conſiſtance ſolide, & qui rend cette farine propre à former un aliment auſſi ſain qu'agréable. On fut long-tems ſans doute à ne connoître d'autre eſpéce de pain, que ce que nous appel-

lons *galette*, ou *pain ſans levain*. On ignore le tems où l'on a découvert le moyen de faire prendre à la pâte, ce léger mouvement inteſtin, renouvellé ſans ceſſe, & ſans ceſſe arrêté. Nous ſçavons ſeulement que le pain fermenté étoit connu du tems de Moyſe; puiſqu'il ordonna aux Hébreux de faire la Pâque avec des pains ſans levain, (*a*) ce qui ſuppoſe qu'on en faiſoit avec le ferment.

Quoique les phénomenes duſſent être très-communs parmi des hommes pour qui tout étoit nouveau, celui de la fermentation du pain dut les remplir d'étonnement : un peu de pâte aigrie le produiſit ; on en mêla ſans le ſçavoir avec la pâte nouvelle deſtinée à faire les pains ordinaires. Au bout de quelques heures ce mélange ſe gonfla ; toute la maſſe devint ſpongieuſe ; il ſe forma de petites cellules où l'air en ſe raréfiant, écartoit ſans ceſſe, les unes des autres, toutes les parties de la pâte, & augmentoit ſon volume, ſans rien ajouter à ſon poids. Cet effet ſingulier fit craindre qu'il ne ſe fût gliſſé dans la pâte quelques ſubſtances étrangeres, & peut-être nuiſibles. On examina avec ſoin celle dont on s'étoit ſervi, & n'ayant rien remarqué d'extraordinaire dans ſa couleur, on oſa y gouter. On y trouva ſeulement une petite pointe d'aigreur qu'elle n'avoit point ordinairement : cette différence frappa, & ſans ſçavoir à quoi l'attribuer, il y en eut qui propoſerent de pouſſer plus loin l'expérience dont le haſard avoit été le premier Artiſte. Le feu, dirent-ils, a coutume de diminuer, & quelquefois

(*a*) Exode, chap. 12. v. 15.

même

même de détruire totalement l'acidité de nos fruits & de nos légumes. Pourquoi ne produiroit-il pas le même effet ſur ce compoſé inconnu ? Ils le mirent donc ſous la cendre chaude, comme on y mettoit les galettes. Attentifs à obſerver la ſuite de leur opération, ils remarquerent que la pâte ſe renfloit de nouveau, & occupoit un eſpace encore plus conſidérable qu'auparavant. Quand ils virent à la couleur que leur pain devoit être ſuffiſamment cuit, ils le retirerent du feu, ils en mangerent, & la ſupériorité qu'ils lui trouverent ſur celui dont ils s'étoient nourris juſqu'alors, leur fit faire les recherches les plus exactes pour découvrir quelle pouvoit être la cauſe de l'acidité qu'ils lui avoient trouvée avant la cuiſſon, & que le feu lui avoit enlevée. On ſe rappella qu'on avoit gardé de la pâte pendant quelque tems ſans l'employer, & qu'on l'avoit mêlée avec la nouvelle ſans y faire attention. On conjectura que ce pouvoit bien être ce mélange qui avoit produit les phénomenes qu'on avoit obſervés : mais il fallut probablement pluſieurs expériences de ce genre pour convaincre d'une maniére irrévocable, que cette eſpéce de fermentation qui donne au pain la légereté & la ſaveur agréable que nous lui trouvons, étoit due au levain. Quand on n'a pour guide que l'expérience, la marche des connoiſſances eſt toujours lente ; mais ſa lenteur même contribue à la rendre plus sûre. Elle rend le génie obſervateur, & le force pour ainſi dire, de ralentir ſa vivacité naturelle, pour s'arrêter aux plus petits détails. Ces détails à la vérité, lorſqu'ils ſont ſéparés, ne paroiſſent

que des bagatelles indignes de tenir place dans l'eſprit humain : mais raſſemblés & comparés, ils forment les fondemens de la doctrine la plus certaine & la plus invariable.

Si l'obſervation des faits eſt indiſpenſablement néceſſaire pour s'inſtruire, la réfléxion ſur ces mêmes faits ne l'eſt pas moins. Sans elle l'expérience ne peut être d'aucun fruit ; ſouvent même elle eſt dangereuſe : mais la plûpart des hommes qui craignent le travail & la diſcuſſion, contens du témoignage de leurs ſens, ſouvent trompeurs, & toujours incertains, négligent de confirmer par un jugement reflechi, la certitude de ce qu'ils ont vû, ou de ce qu'ils ont cru voir, & prolongent leur ignorance par cette confiance malentendue. Ce fut ſans doute à cette cauſe trop ordinaire du retardement des connoiſſances humaines que nos Peres durent leur ſurpriſe & leur crainte ſur un événement dont la nouveauté n'étoit fondée que ſur leur défaut de ſagacité. En effet, quoique la fermentation du pain ſoit différente de ce mouvement ſingulier qui s'excite naturellement dans le ſuc nouvellement exprimé du raiſin, & de pluſieurs autres fruits ; comme il eſt probable que ce mouvement étoit connu avant celui qu'on obſerva dans le levain, les regles de l'Analogie auroient dû ſervir de guide à ces nouveaux obſervateurs, & diminuer leur étonnement : mais pour rapprocher des faits, & les comparer, il faut des principes & de la méthode, & ces noms mêmes étoient ignorés des premiers hommes.

Le phénomene de la fermentation du levain, n'eſt

qu'une copie très-imparfaite d'une des plus grandes merveilles que la nature nous ait dévoilées. De quelle ſurpriſe mêlée d'admiration ne durent point être ſaiſis ceux qui s'apperçurent les premiers de ce frémiſſement répandu dans les liqueurs ſuſceptibles de la fermentation ſpiritueuſe, & abandonnées à elles-mêmes? Bientôt ce frémiſſement s'augmente par dégrés, toutes les parties ſe rapprochent les unes des autres, & s'en éloignent tour à tour; un mouvement tumultueux ſuccéde à une agitation d'abord inſenſible; un bouillonnement accompagné de ſifflemens termine enfin cette merveilleuſe opération. Après que la liqueur a ſubi toutes ces révolutions, elle ſe calme inſenſiblement; & ne laiſſe au-fond de la cuve qui la contenoit, qu'une matiére groſſiére & inactive. C'eſt ainſi que la nature, ſans aide, change & transforme un corps qui ſans ce travail, reſteroit toujours dans un état d'imperfection. Un ſuc groſſier tel que celui des raiſins, s'affine & ſe ſubtiliſe par un mouvement qui s'excite de lui-même dans toutes les molécules de la liqueur fermentante. Ce mouvement les diviſe chacune en particulier, les recombine enſemble, & les ſépare enſuite pour les réunir de nouveau. Dans ce choc, & dans cette union réciproque, les diverſes parties du tout empruntent mutuellement les unes des autres ce qui leur manque, & forment enfin un nouveau compoſé dont les principes & les produits différent entiérement du premier. Un ſuc épais & trouble ſe change en une liqueur claire & tranſparente. Sa couleur louche & indéciſe prend de l'éclat & du

brillant. Son gout fade & doucereux ſe tourne en force, & de preſque inodore qu'il étoit, il acquiert le parfum le plus exquis. C'eſt ainſi que le *moût* transformé en vin, produit cet eſprit ſubtil & inflammable, dont on ne pouvoit même appercevoir aucun veſtige avant que la nature lui eût imprimé le mouvement, qui ſeul pouvoit lui donner ſon dernier dégré de perfection.

Cette liqueur toute admirable qu'elle eſt, & capable de ſe conſerver ſans ſe corrompre pendant un grand nombre d'années, pourvu qu'on la tienne dans un vaiſſeau fermé, & dans un endroit frais; abandonnée à elle-même, & expoſée à l'air extérieur, perd cependant bientôt tous les avantages qu'elle avoit reçus de la nature; ſa couleur brillante, ſon odeur ſuave, ſa ſaveur agréable, & ſurtout cet eſprit inflammable qui formoient ſon caractere diſtinctif. Elle pâlit, elle ſe trouble, elle prend un goût & une odeur acides, & ſi on la laiſſe en cet état ſans y apporter de reméde, elle paſſe bientôt à la putréfaction. Il ſemble que la nature ait épuiſé tout ſon pouvoir dans la fermentation ſpiritueuſe, & qu'elle n'ait plus rien à donner aux hommes après un tel préſent. Fatiguée & impuiſſante, elle ne fait plus que décroître, & nous donne dans une de ſes opérations les plus parfaites l'image de la vie humaine.

Si les prodiges de la fermentation ſe ſont dévoilés aux hommes ſans les ſecours de l'Art, combien ce dernier n'en a-t-il pas tiré d'avantages entre les mains des habiles Chymiſtes qui l'ont ſuivi & obſervé dans

ſes différens périodes ? Boerhaave cet homme divin, le reſtaurateur de la Médecine, eſt de tous, celui qui en a donné l'hiſtoire Phyſique la plus exacte & la plus complette. Il en a développé tous les reſſorts avec cette ſagacité qui lui étoit ſi naturelle, & qu'il portoit ſur tous les objets dont il s'occupoit.

Contens des bienfaits de la nature, pluſieurs ſiécles s'écoulerent ſans que les hommes cherchaſſent à retirer d'autre utilité de la découverte de la fermentation que la jouiſſance d'une boiſſon agréable, mais ſouvent dangereuſe. Les Arabes ſont les premiers qui ayent trouvé le moyen d'extraire par la voie de la diſtillation, cet eſprit ardent qui noyé dans le vin, n'en peut être ſéparé par la nature. C'étoit à la Chymie ſeule qu'il étoit reſervé d'opérer cette merveille. A quelle foule de connoiſſances l'Art de diſtiller n'a-t-il pas donné naiſſance ? Ce fut pour les Chymiſtes la porte des plus grandes découvertes. Sans cet Art de combien de préparations utiles ne ſerions-nous pas privés ? Les menſtrues ſi néceſſaires en Chymie pour diſſoudre différentes matiéres végétales & minérales, l'eſprit-de-vin pour les réſines, & les acides minéraux pour les métaux, ſeroient encore inconnus. Comment déſunir, rejoindre, combiner des ſubſtances, & en compoſer même de nouvelles ? Il falloit trouver un procédé qui pût donner les moyens de remplir ces objets. La diſtillation nous les a procurés. Sans elle, nous ne connoîtrions qu'imparfaitement la plus grande partie des corps ; les principes qui les compoſent, & même les mixtes ne pourroient ſe manifeſter à nos ſens : leur

pouvoir ſeroit inutile par l'impuiſſance de ſe développer. C'eſt la diſtillation qui briſe leurs liens & les ſépare. Devenu libre par cette ſéparation, chaque mixte produit les effets qui lui ſont propres, & le Chymiſte récompenſé de ſes travaux, par les découvertes qu'ils lui procurent, acquiert une nouvelle ardeur pour parcourir le vaſte champ de connoiſſances que la nature lui offre ſans ceſſe.

Le raiſin & quelques autres fruits ne ſont pas les ſeules ſubſtances capables de prendre un mouvement de fermentation. La plus grande partie des grains qui nous ſervent d'aliment ont la même faculté : mais il y a pluſieurs préparations qui leur ſont néceſſaires avant que de paſſer à cet état. L'orge, en particulier, dont on fait la bierre, a beſoin qu'on le faſſe d'abord macérer dans l'eau chaude pendant quelques jours, pour lui enlever la partie extractive de ſon écorce. L'eau chaude d'ailleurs renfle le grain, & le diſpoſe à germer. Cette opération de la nature, que l'Art ſeconde & même provoque, eſt indiſpenſable : car ſans elle les liqueurs faites avec les grains ne fourniroient pas d'eſprit inflammable, & paſſeroient tout de ſuite à la fermentation acide. Quand l'orge a été macéré aſſez long-tems, on le retire de l'eau, & pendant qu'il eſt encore humide, on le met en monceau. Il s'y excite bientôt une chaleur aſſez conſidérable pour lui faire pouſſer une tige de deux ou trois lignes de long, & trois ou quatre racines de la même longueur. Lorſqu'il eſt en cet état, on le fait ſécher à une chaleur douce. Cette deſſication réduit en pouſſiere *la plume* & les

racines qui ſont encore tendres. On ſépare cette pouſſiere du grain par le moyen d'un crible. On fait enſuite moudre ce grain groſſiérement. Lorſqu'il eſt réduit en farine (*a*) on le met dans une chaudiere avec de l'eau, & l'on fait bouillir l'eau un eſpace de tems aſſez conſidérable, pour qu'elle puiſſe extraire toute la partie ſoluble du *malth*. On remue ſans ceſſe le mélange pendant l'ébullition de crainte que le *malth* ne s'attache au fond de la cuve. Comme cette liqueur, même fermentée, ne ſe garderoit pas auſſi long-tems que le vin ordinaire, on a été obligé d'y ajouter quelques ſubſtances amétes qui puſſent aider à la conſerver. On ſe ſert communément de *houblon* (*b*). Quand la décoction eſt faite, on y met un ferment, tel que de la pâte aigrie, ou de la levure de bierre; enſuite on laiſſe la liqueur en repos dans un lieu qui ne ſoit ni trop chaud ni trop froid. Elle entre bientôt en fermentation, & produit les mêmes effets que le ſuc des raiſins. La bierre ſelon pluſieurs Hiſtoriens, eſt après le vin, le plus ancien de tous les breuvages. Les Egyptiens, les Grecs, les Romains en ont fait uſage de tems immémorial. Oſiris paſſe pour en avoir été l'inventeur : mais probablement cette bierre étoit différente de la nôtre. On n'y mettoit point de houblon, ainſi elle étoit moins ſaine, & ſe gardoit moins longtems que celle qu'on fait aujourd'hui. On peut faire

(*a*) Cette farine groſſiére s'appelle *malth*.

(*b*) On fait en Angleterre une bierre où l'on n'emploie pas le houblon. Cette eſpéce de bierre ſe nomme *Ale*. Elle ne ſe garde pas long-tems.

de la bierre, & en général des liqueurs ſpiritueuſes avec le froment, le mays (*a*), le ris & la plûpart des graines farineuſes. On peut par conſéquent en retirer un eſprit ardent. La nature eſt ſi féconde dans ſes productions, & ſes bienfaits ſont ſi variés, qu'on n'a beſoin que de l'étudier pour découvrir chaque jour de nouveaux moyens de nous la rendre utile.

Parmi les corps fermentatifs, nous ne devons pas oublier cette liqueur précieuſe dépoſée dans le *nectarium* des fleurs; la nourriture des abeilles, & la matiére de leur travail. Cette ſubſtance qui ne doit rien à l'Art, ſéparée par la nature ſeule, ſe perfectionne dans le corps de ces inſectes. Elle eſt dépoſée enſuite dans de petits cônes formés par ces mêmes abeilles de la pouſſiére deſtinée à féconder la plante qui l'a produite. Il y a même certaines mouches à miel qui après avoir tamiſé cette pouſſiére, ſe roulent dans la portion la plus ténue, qui a paſſé au travers de l'eſpéce de crible qu'elles portent au bout de leurs pattes, & vont en former leurs alvéoles. La ſaveur douce du miel que ces alvéoles renferment, rend cette ſubſtance propre à un grand nombre d'uſages. Le miel fit partie des alimens & de la boiſſon pendant pluſieurs ſiécles. On ne connoiſſoit point encore ce ſuc merveilleux qu'on retire de certains roſeaux. Ce ſuc capable de remplir les mêmes objets que le miel, lui eſt infiniment ſupérieur à pluſieurs autres égards. Le *ſaccharum*

(*a*) Le mays eſt une eſpéce de grain dont ſe nourriſſent les habitans du Perou, du Méxique & pluſieurs autres Peuples. Ils en font du pain comme nous avec le froment.

ou

ou *ſaccharon* dont parle Pline, & que les anciens employoient, n'étoit vrai-ſemblablement autre choſe que le ſucre que nous avons aujourd'hui, ſi ce n'eſt qu'ils s'en ſervoient tel que la nature le leur donnoit ſans aucune préparation : mais l'uſage en a été fort rare pendant long-tems. Actuarius paroît-être le premier (*a*) qui ait ſubſtitué le ſucre au miel dans ſes médicamens. Les Arabes retiroient le ſucre qui découloit de lui-même, de trois eſpéces de roſeaux. Comme ils ne les coupoient point ; ces roſeaux laiſſoient ſuinter leur ſuc. Ce ſuc ſe ſéchoit & ſe formoit en larmes par la chaleur du ſoleil. Ils ont depuis coupé leurs roſeaux tous les ans, & en ont exprimé le ſuc. C'eſt ce ſuc que nous avons employé juſqu'à la découverte du nouveau monde. Comme il ne reſtoit plus de vieux roſeaux qui puſſent laiſſer découler du ſucre (comme la gomme & la réſine découlent d'elles-mêmes d'un grand nombre d'arbres,) le ſucre naturel des anciens s'eſt perdu : mais nous en avons été bien dédommagés. La culture des cannes, & le travail du ſucre qui ſont les principales occupations des habitans de l'Amérique, ont rendu cette ſubſtance beaucoup plus commune, & en ont fait un des plus grands objets de commerce de cette contrée. Quelque parfaite que ſoit la nature dans toutes ſes productions, il eſt rare qu'elle n'éxige pas de l'induſtrie de la part des hommes, pour la débarraſſer des enveloppes groſſiéres ſous leſquelles elle ſe cache. Le travail eſt une eſpéce d'hommage qu'elle veut qu'on lui rende pour mériter ſes bienfaits. Avant

(*a*) *Voyez* l'hiſtoire de la Médecine de Freind. pag. 111.

que de réduire le ſucre à l'état criſtallin où nous le voyons, il exige les plus grands travaux de l'Art. Sans lui les cannes, même en les écraſant, ne rendroient qu'une matiére *onctuoſo-ſaline*, d'une douceur herbacée, au lieu de ce goût fin & agréable, bien ſupérieur à celui du miel, & qui le remplace avec beaucoup d'avantage. C'eſt l'Art qui en ſéparant les parties féculentes & l'eſpéce *d'eau-mere* de la liqueur ſirupeuſe, rend cette derniére capable de ſe criſtalliſer. Malgré cette opération le ſucre ſeroit encore imparfait, ſi le rafinage par le moyen d'une matiére terreuſe, ne lui donnoit ſon dernier dégré de perfection. Le ſucre, cette ſubſtance ſinguliére qui a le pouvoir d'arrêter & de provoquer la fermentation ſpiritueuſe, ſelon qu'on en ajoute plus ou moins aux liqueurs qui en ſont ſuſceptibles, eſt elle-même, ainſi que le miel, capable de prendre ce mouvement ſpontané. Lorſqu'elle a ſubi la fermentation, on en retire par la diſtillation un eſprit ardent, auſſi parfait que celui qu'on obtient du vin ordinaire. C'eſt ainſi que la Chymie en portant un coup d'œil juſte & éclairé par l'expérience ou par l'Analogie, ſur les corps que la nature lui préſente, ſçait perfectionner tous les êtres ſoumis à ſon pouvoir, & ſeconder les vues du Créateur, en les faiſant contribuer à l'avantage de l'humanité.

Tant que les hommes ne vécurent qu'en famille, tels qu'ils vivoient encore long-tems après le déluge, les Arts durent faire peu de progrès. Pour ſortir de nous-mêmes, nous avons beſoin d'être excités par le deſir d'acquérir de la fortune, des honneurs ou de la

réputation. La fortune des Patriarches ne pouvoit conſiſter que dans leurs troupeaux. Ils n'avoient point d'honneurs à eſpérer ; Eh ! quelle réputation peut-on ſe faire, quand on n'eſt connu que de ſes proches? Lorſque par goût ou par néceſſité, nous nous bornons au cercle étroit de la famille, même la plus nombreuſe, nos idées ſe rétréciſſent. La monotomie des objets qui nous environnent, & des occupations qui rempliſſent nos journées, fait tomber l'eſprit dans un engourdiſſement d'autant plus durable, qu'aucun motif ne peut le forcer d'en ſortir. On ne deſire point ce qu'on ne connoît pas, à moins qu'on ne ſente des beſoins, & les beſoins ſont peu nombreux, quand on n'a point d'idée du ſuperflu. Il ne reſte donc plus que les haſards heureux qui, en nous préſentant de nouveaux objets, étendent nos idées, même malgré nous, au-delà de leur ſphére ordinaire. Une découverte inattendue donne une ſecouſſe à l'imagination, l'ébranle & lui fait quelquefois enfanter des prodiges. La nouveauté a des droits ſur tous les hommes. Malheureux par état, tout ce qui peut les diſtraire eſt un bien pour eux. Mais les haſards ſont rares, & nous ſerions plongés probablement encore dans la même ignorance que nos premiers Peres, ſi des événemens imprévus, comme les maladies, les famines (ou peut-être l'ennui) ne les euſſent obligés de quitter leurs pays, pour aller trouver un aſyle ou des reſſources chez leurs voiſins. Une ſociété nouvelle, renouvella l'eſprit, & donna des deſirs inconnus juſqu'alors. L'amour propre, préſent dangereux, mais ſouvent utile, excita dans les

nouveaux Citoyens l'envie de ſe diſtinguer aux yeux de leurs hôtes. L'émulation, & peut-être la jalouſie de ces derniers, les anima à leur tour. Leur eſprit travailla ſouvent en vain, quelquefois avec ſuccès, mais toujours avec ardeur. Les véritables beſoins de la nature avoient donné naiſſance aux Arts utiles. L'amour propre fit naître les Arts agréables. Ce fut lui qui inſpira aux hommes l'envie de ſe faire connoître, & de ſe faire admirer par leurs talens & par leurs découvertes. Le cercle où ils vivoient alors, quoique augmenté, devint encore trop étroit. On voulut étendre ſa réputation dans toute la terre. Blaſé ſur le plaiſir d'être eſtimé & conſidéré de ſes Compatriotes, on crut augmenter ſa valeur réelle par les nouveaux applaudiſſemens qu'on recevroit chez les étrangers. Pluſieurs parcoururent les diverſes contrées du monde. Ils y exciterent l'admiration qu'ils étoient venu chercher. Cette admiration étoit d'autant plus flatteuſe, qu'elle étoit le fruit de leur travail. La ſurpriſe qu'ils cauſoient, étoit pour eux une louange non-ſuſpecte. L'étonnement eſt ſans impoſture : c'eſt le cri de la vérité. Ils obſerverent les nouveaux objets qui s'offrirent à leur curioſité, & chercherent à en tirer des connoiſſances utiles. Les Arts s'accrurent avec les Sciences, & ſe répandirent dans tout l'Univers. On ſentit bientôt qu'il ſeroit avantageux aux différentes Nations de ſe faire part réciproquement des dons que la nature accordoit aux divers climats dans leſquels elles vivoient. Dès que cette utilité fut une fois reconnue, tous les habitans du monde ne formerent plus qu'une ſeule

ſociété, dont chaque Peuple en particulier étoit une eſpéce de Tribu. Cette union générale fondée ſur les avantages qu'en retire chaque individu, quoique ſouvent troublée par des guerres ſanglantes, ramene la paix parmi les hommes, & les force de ſacrifier leurs querelles à l'intérêt de leur bien-être.

Telle fut ſans doute l'origine du commerce. Ce nouveau lien changea bientôt la face de l'Univers, & lui donna une nouvelle vie, le deſir de poſſeder ce qu'on n'avoit point encore, rendit plus induſtrieux, pour multiplier ce qu'on poſſedoit déja. On voulut faire part à ſes voiſins de ſes richeſſes pour en obtenir en échange celles dont on étoit privé; il ſemble que l'Auteur de notre être ait voulu par la diverſité des bienfaits qu'il diſpenſe aux différens Pays, rapprocher les hommes de toutes les Nations par leurs beſoins mutuels, quoiqu'avec des mœurs & des coutumes abſolument contraires. Le ſentiment ſeul de l'humanité ne ſuffit pas. Il nous faut des beſoins ou des paſſions à ſatisfaire pour nous exciter à la bienfaiſance. Ces deux puiſſans mobiles ont gouverné le monde juſqu'à préſent, & le gouverneront toujours: l'eſprit aiguiſé par eux cherche, invente, perfectionne, & ſçait vaincre tous les obſtacles qui s'oppoſent à ſes deſſeins. Tous les Peuples devinrent bientôt Commerçans. Les plus ardens ou les plus actifs entreprenoient des voyages, pour échanger les productions de leurs climats, avec celles des climats étrangers. Le haſard les ſecondoit quelquefois, & leur faiſoit trouver ſous leurs pas, des tréſors qu'ils ne cherchoient point, &

dont ils ignoroient même le nom. Telle fut la découverte du *verre ;* cette matiére tranſparente, liſſe, incorruptible, & qu'aucune ſubſtance ne peut altérer. On peut déſunir l'agrégation de ſes parties, mais on ne ſçauroit les détruire ; le feu ſeul auquel elle doit ſa naiſſance, pourroit peut-être avoir des droits ſur elle, & devenir ſon deſtructeur : il a au moins le pouvoir de lui faire changer de forme. Ce corps ſingulier (ſi l'on en croit Pline) ſe forma pour la premiére fois de lui-même ſur les bords du Nil, où des Marchands Phéniciens avoient allumé du feu pour faire cuire leurs alimens. La néceſſité de former un appui pour poſer les vaiſſeaux dont ils avoient beſoin, leur fit prendre des mottes de *natrum* mêlées de ſable, qu'ils trouverent ſur le rivage. La violence de la chaleur que ce mélange éprouva, le vitrifia bientôt, & le fit couler comme un ruiſſeau enflammé. La ſurpriſe que cet événement cauſa aux Spectateurs, ne peut être comparée qu'à la joie qu'ils eurent lorſqu'ils virent ce flot brillant & écumeux, prendre en ſe réfroidiſſant une forme ſolide, & en même tems diaphane. Malgré l'origine que nous venons de donner au verre, il y a pluſieurs Hiſtoriens qui la regardent comme une fable : quelques-uns prétendent qu'il eſt parlé du verre dans l'Ancien Teſtament au Livre de Job : (*a*) mais le texte Hébreu détruit cette opinion : car la verſion des Septante, rend par le mot *diamant*, celui que S. Jerôme dans la Vulgate exprime par celui de *vitrum*. D'autres, diſent qu'Ariſtophane (*b*) eſt le premier qui en ait fait men-

(*a*) Chap. 28. v. 17.

(*b*) Dans ſes nuées, Act. 2. Scene 1.

tion. Ariſtote propoſe deux problêmes à réſoudre ſur le verre. Dans le premier, il demande quelle eſt la cauſe de la tranſparence du verre; & dans le ſecond, pourquoi on ne peut pas le plier. Pline (*a*) rapporte que Sidon eſt la premiere Ville qui ait été fameuſe par ſa verrerie. Il raconte auſſi qu'un homme fut mis à mort par l'ordre de Tibere pour avoir trouvé le ſecret de rendre le verre malléable : mais ce fait n'a aucune vrai-ſemblance. Si l'on en croit l'Hiſtoire ; c'eſt ſous cet Empéreur qu'on a commencé à faire du verre. Ces monumens ſont les plus anciens qu'on connoiſſe ſur l'exiſtence de cette matiére. Pour moi, je ſerois fort tenté de croire avec Merret que ſa découverte eſt auſſi ancienne que celle des briques, & qu'on peut la faire remonter à la conſtruction de la Tour de Babel qui en étoit bâtie. (*b*) On ſçait en effet, qu'il y a toujours une portion des fourneaux où l'on fait les briques, qui ſe vitrifie : mais quelque ſoit l'origine de cette matiére plus précieuſe que l'or, ſi elle n'étoit pas fragile, la Chymie n'a point fait de découverte depuis celle des métaux, plus merveilleuſe & plus utile. Quels avantages n'en a-t-elle pas retirés ? C'eſt le verre qui a fourni à cet Art les inſtrumens qui lui ont donné les moyens d'extraire, de décompoſer & de récompoſer des ſubſtances, qui ſans ce ſecours fuſſent reſtées inconnues faute de vaiſſeaux où l'on pût exécuter les opérations. Les vaiſſeaux de terre ou de grès ne ſçauroient même ſuppléer à ceux de verre, dans pluſieurs circonſtances ; parce que les premiers ſe fendent très-

(*a*) Liv. 36. chap. 26. (*b*) Geneſe, chap. 11. v. 2.

aiſément lorſqu'ils ſont expoſés à une chaleur conſidérable : au lieu que les vaiſſeaux de verre ſont moins ſujets à cet inconvénient ; pourvu qu'on ait ſoin de ne donner le feu que par dégrés. Le pouvoir qu'ont les acides de diſſoudre preſque tous les corps métalliques eut donc reſtraint la Chymie dans des bornes trop étroites. La connoiſſance du verre a étendu ſes limites, en fourniſſant de nouveaux moyens méchaniques pour multiplier les objets de ſes recherches.

Pluſieurs ſiécles ſe ſont écoulés avant que le verre atteignît ce dégré de perfection qu'il a acquis depuis. En effet, d'après ce que les différens Auteurs en ont écrit, ſi la découverte de cette matiére eſt de la plus grande antiquité, l'Art de la travailler eſt une invention des Modernes, & entiérement dûe à la Chymie. C'eſt elle qui a ſoumis ſa compoſition & ſa fuſion à des régles certaines ; ſans parler des formes ſans nombre qu'elle a ſçu lui donner, & qui l'ont rendue propre aux divers beſoins de la vie. Combien n'a-t-elle pas augmenté ſa valeur & ſon éclat par la variété des couleurs dont elle a trouvé le ſecret de l'enrichir, à l'aide des métaux, ſelon les différens uſages auxquels elle veut l'employer ? Tantôt elle en fait un inſtrument de Chymie ou de Phyſique ; tantôt en lui donnant une forme convexe, cette ſubſtance devient propre à remédier à l'affoibliſſement d'un de nos organes les plus précieux. D'autrefois, elle porte ſes vûes ſur des objets plus vaſtes, & nous fait lire dans les cieux. Lui donne-t-elle une forme concave ? Le feu céleſte ſe ſoumet à ſa loi. Il lui tranſmet ſon pouvoir dans ſa plus grande force,

force, & les métaux entrent en fuſion à ſon foyer (*a*). Veut-elle imiter la nature dans ſes productions les plus rares & les plus eſtimées? le verre lui fournit des corps qui, à la dureté près, ne cédent en rien au diamant, & aux autres pierres précieuſes. Non contens de tous ces avantages, les Chymiſtes ont pouſſé encore plus loin leurs recherches & leurs travaux. Ils ont cru avec raiſon que l'Art de la verrerie n'étoit pas à ſon dernier période, & qu'il pouvoit encore enfanter de nouveaux prodiges. En effet, en faiſant un choix particulier des matiéres propres à faire le verre, en en ſéparant tous les corps étrangers, en réduiſant enſuite celles qu'on a choiſies dans un état preſque ſemblable à celui de la porphiriſation, & en lui faiſant ſubir un dégré de chaleur plus conſidérable que pour le verre ordinaire, ils ont trouvé le moyen d'en former un, d'une qualité très-ſupérieure; quoique de même genre. Le poli moelleux (ſi l'on peut s'exprimer ainſi) dont il eſt ſuſceptible par l'extrême fineſſe des parties qui le compoſent, ſa tranſparence portée à un ſi haut point de perfection, que nous ne pourrions pas croire que ce fût un corps ſolide, ſi le toucher ne nous en aſſuroit, font de cette eſpéce de verre une claſſe abſolument ſéparée du verre dont on ſe ſert ordinairement. Quelque parfaites que fuſſent les glaces dans cet état, elles pouvoient cependant acquérir encore. La Chymie n'avoit pas totalement épuiſé ſon pouvoir ſur elles.

(*a*) On ſçait que la propriété des miroirs ardens dépend non-ſeulement de leur forme concave; mais encore de l'étamage qui ſert à réfléchir les rayons du ſoleil

Elle s'en eſt ſervi pour les enrichir par un don plus précieux encore que tous les autres qu'elles poſſédoient déja. La nature nous avoit procuré de tous les tems l'avantage de multiplier à nos yeux des objets uniques, & même notre propre image : mais nous ne pouvions jouir de cette création ſubite que ſur le bord d'une onde pure, dont le calme & la clarté pouvoient permettre aux rayons du ſoleil de ſe refléchir juſqu'à nos yeux ſous le même angle ſous lequel ils étoient dardés. L'Art en voulant imiter le criſtal des eaux, & produire les mêmes effets, les a ſurpaſſés. La Chymie par un mélange de mercure & d'étain répandu également & avec ſoin ſur la ſurface extérieure des glaces, leur donne le pouvoir de rendre fidélement tous les corps qui leur ſont préſentés. Cette faculté miraculeuſe ne diminue rien de leurs autres qualités, ſi ce n'eſt la tranſparence. Veniſe fut long-tems la ſeule en poſſeſſion du ſecret de faire les glaces. Elle en envoyoit dans toute l'Europe : mais la France faite pour remplacer les plus beaux jours d'Athenes par ſon amour pour les Sciences & les Arts, a été depuis ſon émule, & ſeroit même en état de donner des Leçons à ſes maîtres. Les glaces qu'on fait à la manufacture de *S. Gobin*, loin de céder à celles de Veniſe, leur ſont très-ſupérieures pour la grandeur & la beauté. Cette branche de commerce a paſſé des mains des Vénitiens dans les nôtres. C'eſt nous qui en fourniſſons dans preſque toutes les contrées du monde, & nous avons prouvé par la rapidité de nos progrès, que le talent de perfectionner n'étoit pas toujours inférieur à celui de l'invention.

Le verre tel que nous venons de le décrire dans les différens états dont il eſt ſuſceptible, pouvoit encore en ſe déguiſant ſous la forme d'un vernis plus brillant & plus poli que tous ceux qu'on connoît, fournir aux Arts un moyen pour étendre leur pouvoir ſur les matiéres qui paroiſſoient les moins propres à exercer les talens des hommes. La Chymie non contente de pourvoir à nos beſoins les plus eſſentiels, & même de prolonger nos jours par les médicamens ſans nombre qu'elle nous fournit, a daigné encore jetter un coup d'œil ſur des objets de pur agrément dans leur principe; mais que le luxe a rendus depuis preſque néceſſaires, & qui font aujourd'hui une branche de commerce très-conſidérable. Telle eſt cette pâte compoſée de terre délayée dans l'eau commune, qui par des triturations & des lotions répétées à l'infini, devient ſuſceptible d'être travaillée ſur le tour, & de prendre à la faveur d'un moule toutes les formes qu'on veut lui donner. Au ſortir du moule des ouvriers intelligens la préparent avec un ciſeau très fin, la poliſſent, & lui donnent ſon dernier point de perfection. Lorſqu'elle eſt dans cet état, on la met dans un étui fait avec une terre propre à cet uſage. Cet étui eſt deſtiné à renfermer la *porcelaine*. On le place enſuite dans un fourneau convenable. La porcelaine qu'il renferme acquiert par l'exceſſive chaleur qui lui eſt tranſmiſe, un dégré de dureté ſemblable à celui de la pierre. Lorſqu'on juge qu'elle eſt ſuffiſamment cuite, on ôte l'étui du fourneau & l'on retire la porcelaine de l'étui. Elle eſt

pour lors d'un blanc & d'un poli matte qui la fait reſſemblet à un vaiſſeau ou à une figure d'albâtre ſelon le modéle qu'on a eu deſſein d'exécuter. On l'appelle alors *biſcuit* ou *porcelaine ſans couverte.* C'eſt ſans contredit la plus parfaite : car la couverte, ſurtout dans les figures, altére toujours un peu l'élégance du deſſein, & la délicateſſe des traits : mais comme la porcelaine eſt poreuſe, quoique le grain en ſoit d'une fineſſe extrême ; ſa blancheur s'altéreroit en peu de tems, & les vaſes, d'ailleurs, ne pourroient être d'aucun uſage. Pour remédier à cet inconvénient, on l'enduit en totalité d'une ſubſtance vitrifiée : la cuiſſon qu'on lui fait ſubir une ſeconde fois, incorpore cette ſubſtance avec la porcelaine, de maniére qu'il n'eſt plus poſſible de l'en ſéparer. Elle devient pour lors comme une glace, & l'on peut en la lavant lui enlever toutes les impuretés qu'elle contracte néceſſairement par l'emploi qu'on en fait, ſans rien diminuer de ſa beauté & de ſon éclat.

C'eſt le verre de plomb qui ſert de couverte à la poterie ordinaire, & à la fayance commune, qui ne différent de la porcelaine, qu'en ce que les terres qu'on emploie ſont plus groſſiéres, & qu'on les prépare avec beaucoup moins de ſoin. Les formes qu'on donne aux différens vaſes, ſont auſſi moins finies & moins agréables. D'ailleurs, on travaille cette matiére comme celle de la porcelaine, & elle peut ſervir aux mêmes uſages. A l'égard de la couverte de la porcelaine, elle varie beaucoup, à la Chine : on la fait avec la partie la plus ſubtile & la plus déliée du *Petunſe* le plus parfait, que

les Chinois appellent improprement *huile de pierre*, du *chekao*, (*a*) de la chaux éteinte, & de la cendre de fougére. En Saxe, on ſe ſert de mine de plomb mêlée de *ſpath*. En France, on emploie communément un criſtal factice. Si la porcelaine n'étoit pas fragile, & qu'il fût poſſible de compoſer une couverte qui ne fût pas d'une nature vitreſcible, ſujette par conſéquent à ſe fendre, quand on l'expoſe à une trop grande chaleur, il n'y auroit point de matière qui l'égalât. Les premieres porcelaines qu'on ait connues en Europe venoient de la Chine. C'eſt probablement le premier lieu du monde où on en ait fait. La Chine en fournit même le Japon. Cette manufacture eſt des plus anciennes : car ſelon les annales de *féou-leam*, (*b*) elle étoit déja établie depuis long-tems, & on en faiſoit même de plus belles & de plus parfaites qu'aujourd'hui à *Kim-te-tchim* dès l'an 442. de l'Ere chrétienne. Le *Kaolin* & le *Petuntſe* qu'un de nos fameux (*c*) naturaliſtes, a trouvés en France, & dont il a fait quelques eſſais, ſont les deux matiéres principales dont les Chinois ſe ſervent pour faire leur porcelaine. Quoique l'Europe ſe ſoit laiſſé dévancer ſur cet Art pendant pluſieurs ſiécles par les Peuples de l'Inde, ſes coups d'eſſai ont été ſi heureux & ſes progrès ſi rapides, que nous ne ſommes plus en droit depuis long-tems de le

(*a*) Le *Chekao* eſt une eſpece de *Spath*, ou de pierre *gypſeuſe*.

(*b*) *Voyez* le douziéme volume des Lettres Edifiantes, *pag.* 252. *& ſuiv.* & l'Hiſtoire de la Chine du Pere du Halde. On trouve dans ces deux Ouvrages le travail de la porcelaine décrit dans le plus grand détail.

(*c*) M. Guettard de l'Academie des Sciences.

leur envier. La Saxe a été la premiere à faire éclorre ſes talens ſur cet objet : mais ſi elle a eu cet avantage ſur la France, cette derniere a celui d'avoir ſurpaſſé ſes modéles. La manufacture de porcelaine établie à *Séves*, ne laiſſe rien à deſirer ſur la nobleſſe des contours, la beauté du deſſein, la vivacité des couleurs, l'éclat du blanc, & le brillant de la couverte. Si elle peut acquérir encore quelques dégrés de perfection, on eſt en droit de l'attendre des ſavans Artiſtes qui y préſident. Le choix éclairé qu'on en a fait, nous préſage les plus grands ſuccès, & des découvertes auſſi curieuſes qu'utiles.

Quelque agréable que ſoit à nos yeux le beau blanc de la porcelaine ; cette uniformité ſeroit devenue fatigante & ennuyeuſe par ſa monotonie. La variété eſt un charme néceſſaire, ſans lequel les ouvrages les plus finis ceſſent bientôt de nous plaire. On a donc penſé avec raiſon qu'en introduiſant des couleurs dans la porcelaine, elle acquerroit un agrément nouveau. On ne s'eſt pas contenté de faire des couvertes de différentes teintes ; on a voulu compoſer des tableaux, & peindre la nature ſous toutes ſes formes, & avec tous les ornemens dont elle peut-être ſuſceptible, & dont l'Art peut l'enrichir. Pour y parvenir on a été obligé d'employer des couleurs métalliques ou minérales ; parce que les couleurs tirées des végétaux ne pourroient pas ſoutenir la chaleur du feu où l'on expoſe la porcelaine, après qu'elle eſt peinte, ſans être détruites. On délaye ces ſubſtances métalliques dans de l'*huile* d'*Aſpic* (*a*)

(*a*) *Voyez* le ſecret des vrayes porcelaines de la Chine & de Saxe || à la fin du traité de la verrerie de Nery, Merret & Kunkel, *pag.* 613.

pour leur ſervir de mordant, lorſqu'on veut en faire uſage. Excepté le bleu, l'or & toutes les couleurs qui entrent dans la compoſition des ſujets qu'on a deſſein de repréſenter ſur la porcelaine, ne doivent être appliqués que lorſque les figures ou les vaſes ſont enduits de couverte, & que cette couverte eſt ſéche. Quand la peinture l'eſt à ſon tour, on porte la porcelaine dans un fourneau d'émailleur, pour y recevoir le dernier dégré de cuiſſon qui lui eſt néceſſaire, & incorporer les couleurs avec la couverte. Enſuite on polit l'or avec un bruniſſoir de jaſpe. Il n'en eſt pas de même du bleu : cette couleur qu'on fait avec du *lapis lazuli*, mais plus communément avec du *ſafre* ou du bleu d'*émail*, doit être appliquée ſur la pâte même de la porcelaine après ſa premiere cuiſſon, & avant d'y mettre la couverte; elle s'unit avec tant de facilité avec la pâte, qu'elle n'a beſoin d'aucun mordant. Auſſi pour l'employer ne la délaye-t-on que dans l'eau commune. C'eſt ainſi que la Chymie par un travail aſſidu ſçait embellir & perfectionner les Arts auxquels elle a donné naiſſance, & fournir chaque jour à l'Univers par ſes découvertes de nouvelles branches de commerce.

Quelque finis que ſoient les tableaux qu'on exécute ſur la porcelaine, par le moyen des couleurs métalliques, ils n'approchent point de ceux qu'on fait avec l'émail. Cette ſubſtance vitreſcible dont la baſe eſt compoſée de plomb, d'étain & de cailloux, à laquelle on ajoute d'autres matiéres minérales ſelon les couleurs qu'on veut obtenir, eſt une des découvertes des plus curieuſes en Chymie. On en ignore abſolument l'ori-

gine : car il y a tout lieu de croire que les émaux dont parlent Vitruve (*a*), Pline (*b*), Martial (*c*), & pluſieurs autres Auteurs ſous le nom d'*Encauſta* (*d*), ne reſſemblent point du tout aux nôtres. La barbarie où la plus grande partie des Peuples du monde a été enſevelie pendant pluſieurs âges par les révolutions qu'elle a eſſuiées, a mis dans l'oubli des connoiſſances très-utiles ſans doute, & très-précieuſes : mais ſi les pertes que nous avons faites nous ont éloignés du but pendant quelque tems, nous nous en ſommes raprochés avec avantage. Nous avons trouvé des reſſources dans l'indigence même, & l'on a vu éclore des prodiges. Après des ſiécles de ténébres, au milieu même de l'obſcurité, on a vu tout-à-coup s'élever de ces hommes rares faits pour redonner la vie à l'Univers, l'éclairer & lui imprimer de nouveau le mouvement que la léthargie où il avoit été plongé, lui avoit fait perdre. La profondeur & l'étendue de leur genie, la pénétration & ſurtout la juſteſſe de leur eſprit jointes à un travail infatigable, leur fit ſaiſir les vérités déja connues par les Anciens Celles qui leur échapperent furent remplacées par d'autres que ces premiers maîtres avoient ignorées, & nous ne pouvons regretter les pertes que nous avons faites, ſans nous féliciter en même tems de toutes les connoiſſances que nous avons acquiſes. On ne s'arrête point dans la carriére des Sciences. Les premiers pas ſont difficiles ſans doute, & peu d'hommes

(*a*) Liv. 7. chap. 9.
(*b*) Liv. 36. chap. 11.
(*c*) Liv. 1.
(*d*) *Voyez* Saumaiſe dans ſes exercit. contre Solin.

ſont

ſont en état de les faire : mais la route un fois tracée, ce ne ſont plus des pas lents & mal aſſurés, c'eſt une courſe rapide qui ne voit plus de borne que l'infini. C'eſt à cette ardeur toujours renaiſſante que nous devons non-ſeulement les Sciences ſublimes, mais ce grand nombre d'Arts qui en pourvoyant à nos beſoins, contribuent encore à nos plaiſirs. Tel eſt en particulier celui des émaux, qui par la variété & la vivacité de leurs couleurs, fourniſſent aux Peintres & aux Emailleurs de nouveaux moyens de plaire à nos yeux, & de former en peu de tems à l'aide d'une lampe des figures & des ornemens de toute eſpéce. Une des plus belles couleurs & des plus propres à cet uſage, eſt ſans contredit le *ſafre*. Qui croiroit qu'une matiére qui ne paroît faite que pour notre agrément, tirât ſon origine d'une des ſubſtances les plus dangereuſes, & que pour l'en extraire, les fourneaux fabriqués avec le plus d'Art, & les précautions les plus ſcrupuleuſes ne fuſſent pas toujours ſuffiſantes pour préſerver de ſes vapeurs empoiſonnées, les malheureux employés à cet ouvrage ? Tel eſt cependant le *cobolt* qu'on n'exploite point ſans danger. Ce minéral n'a de valeur que par le *ſafre* qui lui eſt uni : mais on ne peut obtenir cette couleur qu'en faiſant ſublimer l'*arſénic*, par ce moyen on la dégage de ce minéral, & le *ſafre* qui par la fixité qui lui eſt propre ne ſçauroit s'élever avec l'arſénic, reſte à nud. En mêlant enſuite cette ſubſtance avec différentes matiéres fuſibles, (comme je l'ai déja dit à l'article des démi-métaux) en les mettant dans un creuſet, & en les expoſant à la chaleur d'un fourneau de fuſion, elle

s'y vitrifie, & le verre qui en réſulte, eſt d'un très-beau bleu foncé qu'on appelle à cauſe de l'uſage auquel on l'employe le plus communément, *Bleu* d'*Email*. Si l'on vouloit parcourir tous les Arts, on n'en trouveroit preſque aucun qui n'eût été créé par la Chymie, ou du moins perfectionné par elle. Les corps mêmes que nous ſerions tentés de rejetter par leurs qualités nuiſibles trouvent en elle un agent qui ſçait les épurer, & prouver que la nature eſt toujours bienfaiſante juſques dans ſes productions les plus dangereuſes.

Le régne minéral n'eſt pas le ſeul qui puiſſe nous procurer des couleurs, ni qui ſoit ſuſceptible d'en recevoir. Les deux autres régnes ont la même faculté. Le haſard a été notre premier maître ſur cet objet, comme ſur tant d'autres, & la Chymie toujours occupée à épier & à ſuivre la nature dans tous ſes effets, a étendu ce pouvoir preſque à l'infini : elle a briſé les liens qui la rendoient captive dans un grand nombre de corps, & elle a développé dans d'autres un germe qui n'attendoit pour éclorre que des hommes intelligens qui ſçuſſent lui ajouter les ſubſtances propres à le forcer de ſe manifeſter. En effet, avant la Chymie, la plûpart des teintures devoient être très-imparfaites ; on n'avoit peut-être pas même les ſept couleurs primitives. Toutes les Sciences ont eu leur *bégayement*, ſi l'on peut s'exprimer ainſi. Les connoiſſances que l'inſtinct nous donne, ſont les ſeules qui ſans étude acquiérent en un inſtant leur dernier point de perfection. Dans ces tems d'ignorance, on n'avoit nul principe, nul procédé certain : le haſard étoit le ſeul guide : mais

Digitized by Google

le haſard ne peut éclairer qu'un inſtant. C'eſt à l'Artiſte à ſaiſir le trait de lumiére, pour étendre & perfectionner par ſes recherches & ſes obſervations les lueurs de connoiſſances qu'il lui a procurées. On ignore quelles ſont les premieres couleurs qui ont été découvertes & employées. On n'eſt pas plus inſtruit ſur l'heureuſe circonſtance à laquelle on les doit ; mais la nature nous fournit tant de matiéres colorantes, dont quelques-unes même peuvent être enlevées par le ſeul attouchement, qu'il eſt facile d'imaginer qu'elles n'ont pas dû reſter long-tems dans l'obſcurité. Il n'y a que les manipulations indiſpenſables pour les mettre en œuvre, qui ont exigé de la part des Chymiſtes, des expériences & des combinaiſons ſans nombre, avant que de parvenir à appliquer les couleurs ſur les différens corps. Les premiers qui découvrirent ce ſecret, & qui le mirent en pratique, durent faire en peu de tems des fortunes immenſes, & acquérir une grande réputation. Rien n'eſt ſi libéral & ſi reconnoiſſant que le luxe & la vanité. Le nouvel agrément & la variété que cette découverte répandit ſur les vêtemens, (car ce fut probablement eux qu'on fit teindre les premiers ; les femmes pour ſe parer, & les hommes pour ſe diſtinguer) dut rendre cet Art d'autant plus précieux, que la nouveauré eſt un charme de plus qui ajoute toujours à nos plaiſirs. L'envie de s'enrichir & d'être célébres, dut donc exciter l'émulation des Artiſtes. Pouſſés & entretenus par des mobiles auſſi puiſſans, les progrès durent être rapides. Auſſi voyons-nous, que dès le tems de Moyſe, l'Art de la teinture étoit déja

très-avancé. Ce Légiſlateur parle dans l'Exode (*a*) d'étoffes teintes en pourpre, en *écarlate double*, & de peaux teintes en rouge & en violet; mais ſans parler des diverſes couleurs qui pouvoient alors n'être pas auſſi belles que les nôtres, & dont nous ignorons les procédés; la *pourpre de Tyr* ſi vantée par les anciens & ſi recherchée par tous les Peuples policés, étoit connue & même à ſon dégré de perfection du tems de l'hiſtorien ſacré (*b*). Les Auteurs qui ont parlé de cette teinture, ne s'accordent point entre eux ſur ſon origine. Les uns veulent qu'elle ait été découverte ſous le régne de Phœnix deuxiéme Roi de Tyr; (*c*) d'autres ſous le régne de Minos premier Roi de Crête; d'autres par l'Hercule Tyrien; d'autres enfin, ont recours à des fables. Mais à quelque circonſtance qu'on la doive, il eſt ſûr qu'elle eſt de la plus grande antiquité, & qu'on peut la faire remonter juſqu'à quatorze ou quinze cens ans avant Jeſus Chriſt. Il n'eſt pas moins certain que le haſard ſeul lui a donné naiſſance, & la tradition eſt uniforme ſur ce point.

Le buccin, (*d*) ce coquillage ſi commun ſur le rivage de l'Iſle de Tyr, fut le premier où l'on apperçut cette liqueur précieuſe, deſtinée par ſon éclat à orner les Temples des Dieux, & les Palais des Rois. Bientôt on remarqua que pluſieurs autres *Teſtacées*, pou-

(*a*) Chap. 25. v. 4. & 5.
(*b*) Geneſe, chap. 38. v. 27.
(*c*) *Voyez* l'origine des Loix, des Arts & des Sciences, & de leurs progrès chez les anciens Peuples. Paris 1758. *in*-4°.
(*d*) M. de Réaumur a trouvé ſur les côtes de Poitou un buccin qui fournit une liqueur propre à teindre en pourpre. *Voyez* les expériences qu'il a faites ſur cette liqueur dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, ann. 1711.

voient auſſi donner la pourpre. On fut long-tems ſans doute à faire des épreuves infructueuſes avant que de découvrir les ſubſtances propres à fixer cette couleur, des doſes préciſes, & une manipulation exacte: mais la conſtance aidée de l'obſervation, (ſeul guide certain en matiére de Phyſique, & ſurtout en Chymie) fixerent enfin d'une maniére invariable la préparation de la teinture en pourpre. Les Tyriens pour préparer cette couleur, formoient un bain de la ſeule liqueur pourpre qu'ils retiroient du coquillage de ce nom pris en pleine mer. Ils y mettoient tremper leur laine un certain tems, après qu'elle avoit été dégorgée & lavée. Ils la plongeoient enſuite dans un autre bain fait avec la liqueur des Buccins ordinaires, ou des *cornets de mer*. Quand on vouloit que la couleur fût plus foncée: on faiſoit tremper les laines deux fois dans la même teinture, & on les eſtimoit beaucoup davantage (*a*). Cet Art ſe répandit bientôt parmi les autres peuples voiſins de la mer. Le procédé dont ces Peuples ſe ſervoient, étoit plus compoſé que celui qu'employoient les Tyriens. Il conſiſtoit à laiſſer la couleur qu'ils avoient retirée des Buccins, en digeſtion pendant trois jours avec du ſel marin, du *Natrum*, une eſpéce de *Fucus*, de l'urine, & pluſieurs autres coquillages. On y mêloit de l'eau commune, & l'on faiſoit cuire le tout ſur un feu doux dans des chaudiéres de plomb pendant l'eſpace de dix jours. La couleur étoit alors en état de teindre les laines en pourpre. Quelque belle que fût cette couleur, nous ne devons la regar-

(*a*) Exode; chap. 25. v. 4.

der que comme le premier pas qui nous a introduits dans la carriére immenſe que les Chymiſtes ont parcourue depuis avec tant de ſuccès.

La pourpre eſt la ſeule teinture connue des anciens dont la préparation ait paſſé juſqu'à nous. Encore y avoit-il peut-être quelque autre manipulation dont nous ne ſommes point inſtruits? A l'égard des autres couleurs, il ne nous reſte aucun veſtige de leur procédé. Hérodote (*a*) rapporte ſeulement qu'il y avoit des Peuples près de la mer Caſpienne qui faiſoient une couleur avec les feuilles de certains arbres qu'ils piloient & qu'ils délayoient dans l'eau. Ils ſe ſervoient enſuite de cette eau chargée de la teinture des feuilles, pour teindre leur laine: mais ce paſſage d'Hérodote eſt trop ſuccint pour nous donner une idée préciſe de cette eſpéce de teinture. Il nous apprend ſeulement que les ſubſtances animales n'étoient pas les ſeules que les anciens employaſſent, & qu'ils faiſoient uſage auſſi des ſubſtances végétales: mais nous ne pouvons pas douter d'après notre expérience, que ces couleurs ne fuſſent ſujettes à s'altérer comme les nôtres du même genre. En effet, nous n'avons encore pû parvenir à faire des teintures permanentes, qu'en employant des matiéres animales & minérales. L'écarlate, cette couleur ſi brillante, & qui ſurpaſſe toutes les autres en beauté, doit tout ſon éclat & ſa fixité à la diſſolution d'étain dans l'eau régale. C'eſt cette diſſolution qui en exaltant la couleur de la cochenille, lui donne cette vivacité & cet éclat qu'aucune autre couleur ne

(*a*) Liv. 1. nomb. 203.

poſſede au même dégré. Kunkel attribue ſa découverte à *Kuſter*, Chymiſte Allemand. D'autres prétendent que nous la devons à *Durebilicus* Hollandois & ſçavant Chymiſte. Ce qu'il y a de certain, c'eſt que les premieres laines qu'on ait teintes en cette couleur, nous venoient de Hollande. Auſſi l'a-t-on appellée pendant long-tems *Ecarlate de Hollande*? On l'appelle à préſent *Ecarlate des Gobelins*; parce qu'on y prépare cette couleur d'une maniére plus parfaite qu'en aucun autre endroit du monde. Il y a tout lieu de croire que l'écarlate des anciens dont parle Moyſe (*a*) non-ſeulement n'étoit pas compoſée des mêmes ſubſtances que la nôtre, mais qu'elle étoit même d'une couleur différente. C'étoit probablement une eſpéce de pourpre plus éclatante, & moins foncée que la pourpre ordinaire. Il ſeroit à deſirer qu'on pût trouver le ſecret d'appliquer l'écarlate ſur le coton, & particuliérement ſur la ſoie: mais quelques tentatives qu'on ait faites juſqu'ici dans ce genre, on n'a point encore pû y parvenir. Cependant, quoique nos couleurs animales & minérales, telles que l'écarlate & le bleu de Pruſſe, ſoient les plus belles, nous en avons auſſi de végétales qui ne laiſſent pas d'avoir de l'éclat & de la durée. Telle eſt en particulier l'*Indigo* qui nous vient des Iſles, & la *Garence* que nous tirons de la Zélande, & qu'on commence à cultiver en France avec ſuccès. Les couleurs que ces ſubſtances fourniſſent ont du brillant; elles ont même de la fixité, à l'aide des diſſolutions

(*a*) Exode, chap. 25. v. 4. & 5.

ſalines dans leſquelles on fait tremper les laines, & les ſoies, avant que de les teindre.

Je n'entrerai point dans un plus long détail ſur les diverſes couleurs que nous devons à la Chymie. Cet examen ſeroit trop long pour pouvoir être renfermé dans les bornes d'un diſcours. M. Macquer dont les connoiſſances & les talens ſont connus depuis long-tems par pluſieurs excellens mémoires, & par les élémens de Chymie, s'eſt dérobé pendant quelque tems aux recherches ſublimes où ſon goût & ſon génie le portoient naturellement, pour faire un travail exact & ſuivi ſur les teintures en ſoie, examiner leur théorie, & nous enrichir de ſes découvertes. C'eſt dans l'ouvrage méthodique qu'il doit nous donner ſur cette matiére ſi importante pour le commerce, qu'on apprendra des manipulations fondées ſur des régles certaines, & enfin juſqu'où l'Art de la teinture peut être porté. Les nouveaux procédés qu'on y trouvera, prouveront combien un Chymiſte inſtruit & appliqué peut découvrir encore de ſentiers inconnus dans une route déja ſi fréquentée.

Quelque facilité que les découvertes Chymiques nous ayent procurée pour appliquer ſur les laines, les ſoies & les autres ſubſtances, les couleurs que la nature ſecondée de l'Art nous fournit dans les trois régnes; ces couleurs n'euſſent point contracté l'adhérence néceſſaire pour les rendre durables, ſi par de nouveaux travaux, la Chymie n'eût pas préparé les différens corps à les recevoir par des opérations préalables. En effet, ce ſont ces opérations qui aident les ſubſtances colorantes

rantes à ſe fixer ſur le corps qu'on veut teindre, & qui lui ſervent, pour ainſi dire, de mordant. Tel eſt d'abord le dégraiſſage des laines (*a*) qui conſiſte à les laver dans un bain chaud compoſé d'urine & d'eau : enſuite on les fait dégorger à la riviére. A l'égard de la ſoie, il faut la faire bouillir pendant quelques heures dans une forte eau de ſavon, pour lui enlever ſa gomme, & ſa couleur naturelle. Quand les laines ont ſubi la premiere préparation dont je viens de parler, on les met dans ce que les Teinturiers appellent le *Bouillon.* Ce Bouillon eſt ordinairement compoſé de Tartre crud & d'alun diſſouts dans l'eau. On fait tremper les laines dans cette diſſolution pendant quelque tems. Enſuite on les exprime légérement, on les enveloppe dans un ſac de toile pour conſerver leur humidité, & l'on met le ſac dans un endroit frais. Quand on veut les teindre ; on les plonge encore humides dans la cuve de teinture deſtinée à les recevoir. Cette cuve eſt remplie des ingrédiens colorans délayés dans l'eau, auxquels on ajoute des ſels, tels que le criſtal de tartre & la couperoſe, ſelon les différentes couleurs qu'on veut obtenir, ou les diverſes ſubſtances qu'on employe. Sans les préparations que je viens de décrire, & l'addition des ſels dans la cuve même de la teinture, il n'y auroit aucune couleur fixe, & le ſavon, ou même une ſimple lotion d'eau bouillante l'enleveroit promptement. Le *Bouillon* purement ſalin où l'on fait tremper les laines avant que de les teindre, acheve d'enlever leur graiſſe : il ſert auſſi

(*a*) *Voyez* l'Art de la teinture des laines par M. Hellot.

probablement à ouvrir les pores des laines qui doivent recevoir les atômes colorans, & contribuer à les y retenir (*a*). Les ſels qu'on ajoute dans la cuve ne ſont pas moins néceſſaires pour donner de la cohérence aux couleurs avec le corps qu'on veut teindre & rendre ces couleurs permanentes. Quand on a deſſein de teindre *en grand & bon teint*, les préparations préalables à la teinture dont j'ai parlé plus haut, ſont indiſpenſables. Il n'en eſt pas de même du *petit* ou *du faux teint*. Ces préparations y ſont inutiles. Auſſi n'en fait-on point uſage. Les ſubſtances qu'on emploie ſont par elles-mêmes d'une nature moins fixe. On n'a pas beſoin non plus que la couleur s'incorpore de la même façon dans les pores des laines & des ſoies. Elle ne doit exiſter qu'à leur ſurface. L'emploi des laines, des ſoies & le prix des étoffes qu'on en veut faire, déterminent ſur le *grand* ou *le petit teint*, dans les couleurs qui en ſont ſuſceptibles. Il y a d'ailleurs des couleurs qui ſont plus belles & plus brillantes en *petit* qu'en *grand teint*; ſemblables à tant d'autres ornemens dont l'éclat fait tout le mérite, elles gagnent en agrément ce qu'elles perdent du côté de la durée.

La variété que la teinture des laines, des ſoies, du coton & du fil a procurée, n'eſt pas le ſeul genre d'agrément que la Chymie ait répandu ſur les ſubſtances propres à nous vêtir. Toutes les étoffes, mais particuliérement les toiles, ſont ſuſceptibles de recevoir comme la porcelaine, l'empreinte des différentes cou-

(*a*) Toutes les couleurs ne demandent pourtant pas ce bouillon. || Le bleu & le fauve n'en exigent point.

leurs dont ſe peint la nature, & de former des tableaux auſſi agréables que diverſifiés. C'étoit aux Chymiſtes à découvrir les moyens d'appliquer ces couleurs d'une façon durable, & c'eſt ce qu'ils ont fait ſur ce qu'on appelle *toiles peintes ou indiennes.* Pline (*a*) eſt le premier & même le ſeul Auteur qui ait décrit, quoique d'une maniére aſſez obſcure & peu détaillée, le procédé dont les Egyptiens ſe ſervoient pour peindre leurs toiles. On peut cependant juger très-aiſément que les Indiens n'ont pas le même procédé, & que leur préparation eſt toute différente. Celle des Egyptiens devoit être beaucoup plus courte; puiſqu'il ne s'agiſſoit que d'enduire leurs toiles de différens mordans, & de les plonger enſuite dans une cuve de teinture toute bouillante. Après les y avoir laiſſées quelque tems, ils les retiroient, & les trouvoient peintes des couleurs qu'ils avoient eu intention de leur communiquer. Ce ſecret eſt perdu ſans doute. Les Indiens l'ignorent, ou du moins n'en font point uſage. Ils blanchiſſent d'abord leurs toiles, (*b*) enſuite ils prennent des fruits ſecs nommés *Cadou* ou *Cadoucaie* (*c*), ils les réduiſent en poudre, & les font infuſer dans du lait de buffle. Ils font tremper leurs toiles dans cette infuſion. Ils les tordent fortement, & les font ſécher au ſoleil. Le lendemain ils les lavent légérement dans l'eau commune, & les font ſécher de nouveau au ſoleil. Après cette premiére préparation on plie les toiles, & on les bat par-

(*a*) Liv 35. Sect. 41. p. 709.
(*b*) *Voy.* la lettre du P. Cœurdoux dans les lettres édifiantes, *vol.* 26. *p.* 172.

(*c*) Le *Cadoucaie* eſt une eſpéce de *Myrobolan. Voyez* la lettre de M. Pouvte au Pere Cœurdoux dans les lettres édifiantes, *vol.* 27. *p.* 420.

tout également. Les Peintres Indiens prétendent que c'eſt à l'âpreté & à l'onctuoſité du *Cadoucaïe* (*a*) qu'on doit attribuer l'adhérence des couleurs ſur les indiennes, & le lait de buffle leur ſert de mordant. Quand les toiles ſont ainſi préparées, on les deſſine & on les ponce de la même maniére qu'on fait en Europe. Quand on veut appliquer l'indigo dans les endroits qu'exige le deſſein, on enduit les toiles de cire, excepté dans ceux qui ſont déja teints en noir, & ceux où il doit y avoir du bleu ou du verd, après quoi l'on expoſe les toiles au ſoleil : on a ſoin ſeulement que la cire ne ſe fonde qu'autant qu'il eſt néceſſaire pour pénétrer de l'autre côté. Enſuite on les frotte à l'envers pour incorporer la cire : quand cette opération eſt faite, on les plonge dans la cuve d'indigo. Outre l'indigo on met dans cette cuve de la chaux & des graines de *Tavarei* (*b*). Ce ſont ces graines particuliérement qui donnent à la couleur bleue ſa ténacité, pour le rouge, on ſe ſert de bois de *Sapan* (*c*), de la racine de *Chayaver* (*d*) & d'alun. L'eau qu'on emploie pour la tein-

(*a*) L'eſpéce de *Cadoucaïe* dont ſe ſervent les Indiens a beaucoup d'huile & de ſel eſſentiels. Voyez *ibid.*

(*b*) La graine de *Tavarei* eſt une graine des Indes, d'un brun clair ou olivâtre, cylindrique de la longueur d'une ligne, & comme tranchée par les deux bouts. On a de la peine à la rompre avec les dents; elle eſt inſipide & laiſſe ſeulement une legere amertume dans la bouche. On ne connoît point l'arbre qui la produit. Voyez *ibid.*

(*c*) Le bois de *ſapan* n'eſt autre choſe que celui qu'on connoît en France ſous le nom de *bois de brésil*. Voyez *ibid.* p. 423.

(*d*) M. Poivre prétend que le *chayaver* n'eſt que le *gallium album vulgare* de M. de Tournefort. Sa preuve eſt fondée non-ſeulement ſur la reſſemblance des deux plantes, mais encore ſur la faculté qu'elles ont toutes les deux de cailler le lait. Voyez *ibid.* p. 424. & la figure qu'il en a donnée. Il paroît cependant que le *chayaver*

ture rouge ſe prend dans certains puits dont l'eau eſt fort âpre, & qui contribue à rendre la couleur plus adhérente. Il y a même des ouvriers qui prétendent qu'elle eſt indiſpenſable, & que ſans elle le rouge ne tiendroit pas. Je n'entrerai point dans le détail des préparations des autres couleurs; parce que la plûpart s'appliquent avec un pinceau comme en Europe. J'obſerverai ſeulement qu'il entre des ſels dans preſque toutes leurs teintures comme dans les nôtres, ce qui prouve évidemment qu'ils ſont néceſſaires pour rendre les couleurs durables. On fait auſſi des toiles peintes en Europe à l'imitation des indiennes. L'Angleterre & la Hollande en font un grand commerce; mais il faut convenir qu'elles n'ont ni la vivacité ni la fixité de celles qui nous viennent des Indes. Cependant, d'après les obſervations de M. Poivre, rien ne ſeroit plus aiſé que d'établir en France des Manufactures de toiles peintes des plus parfaites. Nous aurions même ſur les Indiens l'avantage de compoſer des deſſeins plus agréables & plus corrects. Au lieu de fleurs *plaquées* & ſans gout, on exécuteroit ſur nos toiles, ces nuances ſi délicates & ſi bien dégradées que le pinceau ſeul peut rendre, & dont nos étoffes les mieux nuées ne ſçauroient approcher. Les couleurs dont la nature orne tous les ans nos campagnes par la variété

n'eſt point le *gallium album vulgare* de Tournefort, mais l'*oldenlandia hyſſopifolia* Plum. nov. gen. Cette plante eſt à la vérité de la famille des *gallium*, mais elle en diffère par ſon fruit dont les deux loges ſont remplies de pluſieurs ſemences menues; au lieu que le fruit du *gallium* eſt compoſé de deux ſemences appliquées l'une ſur l'autre.

de ſes fleurs, ont tant de charmes & d'éclat, qu'on ne ſçauroit trop multiplier les moyens de les repréſenter à nos yeux, de la maniere qui peut le mieux aider à favoriſer l'illuſion. Cette branche de commerce ſeroit d'autant plus avantageuſe, qu'en contribuant à notre agrément, elle nous ſeroit encore utile. Elle formeroit une claſſe de vêtemens de peu de valeur, légers & commodes, par la facilité de les laver ſans diminuer le brillant de leurs couleurs, ni leur faire rien perdre de leur beauté.

Avant qu'on eût découvert le ſecret de former des tiſſus avec les laines, les ſoies, le coton & le lin, les hommes n'avoient d'autres reſſources pour ſe garantir des injures des ſaiſons, que les peaux des animaux : mais ces vêtemens étoient ſi incommodes par leur péſanteur & leur dureté, qu'on ne tarda pas à chercher les moyens de les rendre plus légers & plus ſouples. Pour y parvenir, on travailla à les amollir par différens apprêts : mais ſans la Chymie ce travail fût demeuré imparfait. Il n'y avoit qu'elle qui pût indiquer les préparations réquiſes pour donner aux cuirs la ſoupleſſe qui leur étoit néceſſaire. C'eſt elle qui nous a appris qu'après avoir *deſſaigné* (*a*) les peaux, les avoir *braſſées* (*b*) & *foulées* avec des pilons, il falloit les faire tremper dans une cuve pleine d'eau, où l'on délaye de la chaux vive pour détacher le poil de la peau, & pouvoir enſuite l'enlever aiſément. Quand les peaux ſont à nud, &

(*a*) *Deſſaigner les peaux*, c'eſt les plonger dans l'eau courante pour leur enlever leurs impuretés.

(*b*) On braſſe les peaux en les retournant à différentes fois dans une cuve pleine d'eau.

qu'on leur a fait ſubir différentes opérations qui tendent toutes à les rendre plus ſouples & plus faciles à mettre en œuvre ; telles que de les battre à pluſieurs repriſes, de les imbiber d'huile, &c. on les empâte avec une bouillie compoſée de ſon de froment, de ſel marin & d'alun délayés avec des jaunes d'œufs. Cette préparation de même que la *Tannerie* (*a*) ſert à les affiner, & à les rendre impénétrables à l'eau, Quand on veut faire du maroquin : on plonge les peaux qui ſont propres à cet uſage dans une cuve d'eau tiéde où l'on délaye de la noix de gale, du ſumac, de l'alun, &c. Elles acquiérent dans cette décoction ce qu'on appelle *le grain*. Ce grain eſt dû aux qualités aſtringentes des ſubſtances qu'on emploie. La ſuperficie des peaux étant plus tendre & plus fine que la partie qui revêt immédiatement le corps de l'animal, ſe rapproche plus facilement. Ce reſſerrement ſubit (tandis que l'intérieur de la peau n'eſt pas encore contracté) produit ces petites gerſures qu'on remarque ſur le maroquin, & qui forment des ſillons en tous ſens à ſa ſurface extérieure. Après que les peaux ont ſubi les diverſes préparations que nous venons de décrire, on les teint en différentes couleurs.

Je paſſe ſous ſilence pluſieurs autres travaux dont on peut s'inſtruire aiſément, & qui ſeroient trop longs à décrire. On ne ſçait point préciſément, à quel tems on peut faire remonter l'uſage des peaux préparées :

(*a*) *Tanner les cuirs*, c'eſt les mettre dans une foſſe remplie de l'écorce des jeunes chênes, qu'on a réduite en poudre, à l'aide d'un moulin propre à cet uſage.

mais il eſt certain que cet uſage eſt de la plus grande antiquité. Moyſe parle dans l'Exode (*a*) de peaux de moutons teintes en orangé, & en pluſieurs autres couleurs. Il y a lieu de croire cependant que l'Art de préparer ces peaux n'avoit pas encore acquis pour lors le dégré de perfection où on l'a porté depuis. Le travail joint à l'obſervation doit nous conduire à de nouvelles connoiſſances ſur les objets dont nous nous occupons. Si nous en jugeons par les ſiécles qui nous ont précédés, nos chefs-d'œuvres mêmes dans pluſieurs genres, ne ſeront peut-être regardés dans la ſuite que comme les Rudimens des Sciences & des Arts. L'eſprit humain ne connoît point ſes bornes, & cette ignorance fait notre bonheur. Secondés de la bonne opinion que nous avons de nous-mêmes, nous nous perſuadons aiſément que nous allons franchir l'eſpace qui nous ſéparoit de la perfection, & que nos découvertes & nos travaux nous ameneront enfin à l'heureux terme où nous aſpirons. C'eſt ainſi que l'amour propre, en nous ſéduiſant, anime notre courage dans des recherches pénibles, excite notre émulation, & nous fait répondre aux vûes de l'Etre ſuprême, en préparant la route à nos neveux, & en travaillant à leur gloire, quand nous ne croyons travailler que pour la nôtre.

Si nous ſommes redevables à la Chymie de la variété que la teinture a introduite dans nos étoffes & dans nos toiles, par les couleurs dont elle les a enrichies, que ne lui devons-nous pas pour avoir découvert le ſecret d'enlever à ces mêmes étoffes les impuretés que le tems

(*a*) Chap. 25. v. 4. & 5.

&

& l'uſage leur font néceſſairement contracter? Sans ce ſecours nous euſſions été privés d'une des plus grandes reſſources que l'Art ait inventée, pour redonner aux différens tiſſus dont nous nous ſervons, cette fraîcheur & cet éclat qui fait leur principal mérite. D'ailleurs, le ſimple *lavage* dans l'eau commune n'eût pû ôter que les taches purement terreuſes & ſalines: celles qui auroient eu quelque onctuoſité, ſeroient reſtées ſur l'étoffe, & toutes les lotions ordinaires euſſent été inutiles. Pour remédier à ce défaut, il falloit trouver une ſubſtance intermédiaire, miſcible avec l'eau, & qui pût communiquer à cette derniére, le pouvoir d'attaquer les matiéres graſſes, de les pénétrer, & de les enlever totalement ſans ternir la couleur des étoffes, ni diminuer de leur beauté. Tous ces avantages ſont réunis dans le *ſavon*. Ce corps compoſé d'huile & de ſel alkali, eſt de tous, le plus propre à cet uſage. Il s'unit à l'eau, s'y diſſout (*a*) & forme alors un bain qui remplit toutes les vûes qu'on ſe propoſe dans le *dégraiſſage*. On fait différentes eſpéces de ſavon, de liquides & de ſolides. On peut en faire auſſi avec toutes ſortes d'huiles végétales & animales. Il en eſt de même

(*a*) Toutes les eaux ne diſſolvent pourtant pas également le ſavon. L'eau de la plûpart des puits, les eaux minérales, & en général toutes celles qui contiennent une grande quantité de *ſélénite* ne l'attaquent point, ou du moins très-foiblement. Le ſavon s'y *caillebote* au lieu de s'y diſſoudre. Cette impuiſſance vient de ce que l'acide vitriolique contenu dans ces eaux, & uni à une baſe terreuſe, ayant plus d'affinité avec l'alkali fixe qu'avec ſa propre baſe, la quitte pour s'unir à l'alkali du ſavon. Ce dernier, décompoſé par cette nouvelle union, perd la propriété qu'il avoit de ſe diſſoudre dans l'eau, & nage bientôt à la ſurface de la liqueur, ſous la forme d'une pellicule huileuſe.

des ſels alkalis : mais c'eſt avec l'huile d'olive & la ſoude (*a*) qu'on fait les ſavons les plus parfaits, les plus blancs & les plus fermes. Ceux pour leſquels on employe d'autres huiles, & ſurtout d'autres ſels, à moins qu'on n'y ajoute du ſel marin, n'ont pas la même fermeté & la même blancheur. On appelle ces derniers *ſavons noirs*. Pour rendre le mélange de l'huile & de l'alkali plus actif, on y ajoute de la chaux. Dans les grandes Manufactures de ſavon, on en cuit quelquefois juſqu'à deux milliers péſant à la fois. Outre la faculté de nettoyer le linge & les étoffes, le ſavon ſert encore à éprouver ſi les couleurs des laines ſont de bon ou de mauvais teint. Cette épreuve s'appelle *débouilli*. Si les couleurs réſiſtent à cette opération, c'eſt une preuve certaine qu'elles ſont de *bon teint* : ſi au contraire elles s'effacent, on peut être ſûr qu'elles n'en ſont pas (*b*). Je ne parlerai point ici des autres uſages auxquels on employe le ſavon. On ſçait qu'il fait partie des médicamens, & qu'il produit de très-bons effets. Je laiſſe à d'autres plus habiles, le détail de ces préparations Chymiques où l'Art en combinant les différentes produc-

(*a*) La ſoude eſt un ſel alkali. On la retire principalement de la plante nommée kali. Cette plante ſe trouve ſur les bords de la mer. La meilleure vient d'Alikante. On retire auſſi de la ſoude de pluſieurs plantes marines connues ſous le nom de *Varech*; mais elle n'eſt pas ſi parfaite que celle que fournit le *kali*. On préfére la ſoude à tout autre alkali pour faire le ſavon; parce qu'elle contient du ſel marin. C'eſt à ce ſel, en effet, que le ſavon doit ſa fermeté. Auſſi les Anglois qui ſe ſervent de *potaſſe*, au lieu de ſoude pour la leſſive de leur ſavon, y ajoutent-ils du ſel marin pendant la cuite : ſans cette addition, ils n'auroient que des ſavons mols.

(*b*) Il faut en excepter l'écarlate qui ne réſiſte pas à cette épreuve. On ſe ſert de l'alun pour en faire le *débouilli*.

tions de la nature, ſçait les rendre propres à guérir nos maux & à prolonger la vie des hommes pour qui elles ont été créées.

On voit par tout ce que j'ai dit ſur le verre, la teinture & le ſavon combien les ſels ſont utiles, & même néceſſaires dans la plûpart des Arts. La nature toujours bienfaiſante, a pourvu à nos beſoins ſur cet objet, comme ſur tous les autres, & nous trouvons ces ſubſtances dans preſque tous les corps. Il eſt vrai, que dans le plus grand nombre, elles fuſſent reſtées inconnues aux hommes, ſi la Chymie n'eût pas trouvé le ſecret de les en extraire par différens procédés propres à les dégager des matiéres hétérogènes qui les dérobent à nos ſens. Le feu eſt le principal agent que les Chymiſtes ont employé pour obtenir les ſels qui exiſtoient naturellement dans les trois régnes. Ils ſe ſont ſervi du même moyen pour en compoſer d'artificiels, en uniſſant des acides & des alkalis que la nature avoit ſéparés dans pluſieurs corps. Tantôt, ils ont employé la combuſtion, d'autre fois la fuſion, la diſtillation, &c. Le détail des ſels que la Chymie a découverts, & de ceux qu'elle a compoſés, ſeroit immenſe. La plûpart de ces ſels ont eu pour objet le ſoulagement des hommes, les autres l'exercice des Arts. Je me bornerai à l'examen de ceux que la nature forme d'elle-même, & qui ne doivent rien à l'Art, ſi ce n'eſt leur purification. Tels ſont le *ſel marin* & le *ſel gemme*. Ces deux ſels neutres n'ont d'autre différence entre eux que celle des lieux d'où on les retire, & produiſent les mêmes effets. Ainſi tout ce que je dirai du ſel marin, doit s'ap-

pliquer de même au ſel gemme. On ſçait de quel uſage eſt le ſel marin dans les beſoins ordinaires de la vie, pour aſſaiſonner nos alimens, en rendre la digeſtion plus facile, & préſerver de la putréfaction pendant un tems aſſez conſidérable, toutes les ſubſtances animales & végétales (*a*). Son pouvoir n'eſt pas moins étendu en Chymie; en ſéparant ſon acide de ſa baſe alkaline, à l'aide de la diſtillation, les Chymiſtes ont ſçu en faire un des menſtrues des plus puiſſans pour diſſoudre les métaux. Veulent-ils former un nouveau compoſé? Ils combinent ce même acide avec l'alkali du tartre, & forment un ſel neutre connu ſous le nom de *ſel fébrifuge de Sylvius*. Il en eſt de même de ſa baſe alkaline: en l'uniſſant avec d'autres acides, on forme de nouveaux ſels; tels que *le ſel admirable de Glauber*, lorſqu'on s'eſt ſervi de l'acide vitriolique; ou *le nitre qua-*

(*a*) Le ſel marin n'eſt pas le ſeul qui ait le pouvoir de conſerver les matiéres animales: toutes les autres ſubſtances ſalines paroiſſent avoir cette propriété commune avec lui. Quelques-unes mêmes de ces ſubſtances poſſedent une vertu antiputride ſupérieure à celle du ſel marin. Le Docteur Pringle a donné des expériences ſuivies ſur cet objet. Il a prouvé que l'alkali volatil, quoique produit par la fermentation putride, étoit capable de retarder & même d'empêcher cette fermentation à laquelle il doit ſon exiſtence. On peut conſulter le traité que ce ſçavant Médecin a donné ſur les ſubſtances ſeptiques & anti-ſeptiques. Ce traité ſe trouve à la fin du ſecond volume de ſes obſervations ſur les maladies des armées. J'ai répété les expériences du Docteur Pringle, & j'ai trouvé ſes réſultats exacts, au moins pour la plûpart des ſubſtances qu'il a employées. Mes expériences m'ont convaincu en particulier, que tout ce que M. Pringle avoit avancé ſur la vertu antiputride du quinquina, étoit exactement vrai. Il n'en a pas été de même de la camomille, qui ne m'a pas paru avoir le pouvoir d'arrêter la putréfaction, comme l'a avancé M. Pringle. Je paſſerois les bornes que je me ſuis preſcrites, ſi j'entrois à préſent dans un plus grand détail.

drangulaire, ſi on a employé l'acide nitreux. Le ſel marin, ce corps préparé par la nature ſeule, & dont nous retirons tant d'avantages, inſenſible à nos yeux, & diſſout dans la vaſte étendue des mers, eût été perdu pour nous, ſi le haſard le premier de tous les Artiſtes, n'eût raſſemblé de l'eau de mer dans quelques fondrieres près du rivage. L'évaporation que cette eau y ſubit par la chaleur que le ſoleil lui fit éprouver, laiſſa au bout de quelque tems le ſel à nud, & forma une croute criſtalline, mais impure, autour des parois de cette fondriére. On s'en apperçut, & la curioſité, mere des découvertes, en fit ramaſſer. On fut peut être quelque tems ſans oſer l'employer, ni même y goutter: mais comme il s'eſt trouvé dans tous les âges de ces hommes actifs que l'envie de ſçavoir rend entreprenans & induſtrieux, on ne doit pas s'étonner qu'il y en ait eu d'aſſez hardis pour en faire l'eſſai les premiers. L'expérience qu'ils en firent leur ayant réuſſi, le ſel marin dut bientôt faire partie des alimens. Le nouvel agrément qu'il répandit dans les mêts, en leur ôtant leur fadeur, dut habituer aiſément les hommes à s'en ſervir. Il y a lieu de croire que ſon uſage eſt très-ancien, peut-être même eſt-il antérieur au déluge, mais nous ne ſçavons rien de poſitif ſur ce point. Quand on eut une fois reconnu l'utilité du ſel marin, l'Art fit en grand ce que le haſard avoit d'abord formé en petit. Les moyens pour y parvenir ſe ſont perfectionnés avec le tems comme tous les autres Arts, & l'on a formé *les marais ſalans*. Ces marais ſont des eſpéces de foſſes larges & peu profondes qu'on creuſe ſur le bord de la

mer. Dans le tems du flux, la mer remplit ces foſſes : quand elles ſont pleines, on ferme la communication qu'elles ont avec la mer. L'eau venant à s'évaporer, le ſel manque de diſſolvant, & ſe criſtalliſe. On retire auſſi du ſel du même genre de pluſieurs ſources : mais comme elles en contiennent moins que l'eau de mer, on eſt obligé d'avoir recours à un autre moyen que pour le ſel marin. Il conſiſte à faire monter l'eau à l'aide des pompes à une certaine élévation, & à la faire rétomber en forme de pluie ſur de petits morceaux de bois jettés au haſard les uns ſur les autres. Le grand nombre de ſurfaces que l'eau préſente à l'air, en retombant ainſi ſur les petits copeaux, la fait évaporer plus promptement, & le ſel ſe criſtalliſe plutôt. A l'égard du ſel gemme, on le retire en grande maſſe des mines qui le produiſent. Il eſt ordinairement blanc (*a*) & n'a pas beſoin d'être purifié comme le ſel marin. On en trouve en abondance en Hongrie, en Allemagne, en Eſpagne & en Pologne.

Le ſel gemme & le ſel marin ne ſont pas les ſeuls que la nature produit ſans avoir recours à l'Art. Elle n'exige de ce dernier pour nous donner l'alun (*b*) dans toute ſa pureté qu'une ſimple préparation qui le débarraſſe des matiéres qui lui ſont étrangeres. Il n'en eſt

(*a*) On en trouve auſſi de gris, de rouge & de jaune Ce ſel eſt tranſparent comme le criſtal.

(*b*) L'alun eſt un ſel neutre qu'on retire de pluſieurs mines. On en trouve dans différens endroits, mais particuliérement en Italie & en Angleterre. Dans quelque pays il fleurit de lui-même ſur la ſuperficie de la terre. On le ramaſſe avec des balais, on le fait tomber dans des foſſes pleines d'eau : quand cette eau en eſt auſſi chargée qu'elle peut l'être, on la filtre, & on la laiſſe enſuite évaporer juſqu'à ce que le ſel ſoit devenu concret.

pas de même du nitre : ce ſel qui appartient autant au régne animal qu'au régne minéral, puiſqu'il n'exiſte que dans les lieux abreuvés par le ſel urineux des ſubſtances animales, ou des végétaux putréfiés, a beſoin qu'on ſubſtitue à la baſe terreuſe qu'il a reçue de la nature, une baſe alkaline. Il ſe forme de lui-même ſur les vieilles murailles qui ne ſont pas fort humides. On l'appelle communément ſalpêtre de *houſſage*; parce qu'on a coutume de le ramaſſer avec des balais de deſſus les murs. On en retire auſſi des décombres des vieux bâtimens; ſurtout des endroits où ſe trouvent placées les écuries, & les colombiers; parce que ces décombres ſont imprégnées de l'urine, du fumier & des excrémens des animaux. On confond ſouvent ce ſel avec *le natrum* des anciens; quoiqu'il y ait une grande différence entre eux. En effet, le *natrum* eſt un ſel purement alkalin, qui fermente avec les acides, qui a une vertu déterſive, & dont on faiſoit le verre, comme nous le faiſons aujourd'hui avec la ſoude : au lieu que le nitre eſt un ſel neutre, compoſé d'un acide & d'un alkali, qui ne fait point efferveſcence avec les acides, & qui n'eſt point propre à faire du verre. Le nitre tel que nous le connoiſſons aujourd'hui, (excepté celui qui nous vient des Indes (*a*), comme le borax (*b*)) a

(*a*) Le nitre qui nous vient des Indes ſous le nom de *nitre naturel*, ſe ramaſſe, dit-on, ſur la terre où il ſe criſtalliſe ſans aucune préparation : mais ce fait a peu de vraiſemblance.

(*b*) *Le borax* eſt un ſel dont l'origine & la nature ſont peu connues. On ſçait ſeulement qu'on l'apporte brut des Indes Orientales, & qu'on le purifie en Hollande d'où on nous l'envoye enſuite. M. Baron a fait des recherches fort intéreſſantes ſur le borax. On peut conſulter le mémoire qu'il a donné ſur ce ſel dans le premier volume des correſpondans de l'Académie des Sciences.

beſoin de préparation pour ſe former en criſtaux priſmatiques, tel que nous le voyons. Les Salpêtriers après avoir écraſé les platras qu'ils jugent au gout contenir du nitre, les mettent dans un tonneau plein d'eau avec des cendres de bois neuf, & de la chaux vive. Au bout de vingt-quatre heures, ils paſſent cette leſſive chargée de nitre, & la font bouillir en l'écumant ſans ceſſe. Lorſqu'elle a acquis la conſiſtance néceſſaire par l'évaporation que la chaleur lui fait éprouver, ils la laiſſent réfroidir. Pendant ce réfroidiſſement le ſel marin (que les platras contiennent toujours quoiqu'en petite quantité par rapport au nitre) n'ayant plus aſſez d'eau pour le tenir en diſſolution, va au fond, & s'y criſtalliſe (*a*). Alors on retire la leſſive nitreuſe, & on la met à criſtalliſer dans un autre vaiſſeau. Quand on veut avoir du nitre de la plus grande pureté, on répéte cette opération juſqu'à trois fois. De-là ſont venus les noms de ſalpêtre *de la premiére, de la ſeconde & de la troiſiéme cuite*. Quand on a obtenu de la leſſive dont je viens de parler, tout le ſel qu'elle pouvoit donner, il reſte une eau incapable de ſe criſtalliſer, quoiqu'elle contienne encore beaucoup de ſel. Cette eau porte le nom d'*eau mere* (*b*). Le nitre ainſi que le ſel marin &

(*a*) La raiſon qui fait criſtalliſer le ſel marin le premier, eſt que ce ſel eſt également diſſoluble dans l'eau froide & dans l'eau chaude : au lieu que le nitre ſe diſſout moins aiſément dans l'eau froide que dans l'eau chaude. On voit donc que dans l'ébullition, à égalité d'évaporation, le nitre doit reſter diſſout, tandis que le ſel marin ſe criſtalliſe.

(*b*) On l'appelle ainſi ; parce qu'en jettant ſur de la terre *l'eau mere du nitre*, elle la diſpoſe à former de nouveau nitre. En ajoutant de l'alkali fixe à *cette eau mere*, il ſe fait un précipité blanc, fort abondant. Lorſque ce précipité eſt deſſéché, il porte le nom de *magnéſie blanche*.

tous

tous les autres ſels, ſoit naturels, ſoit factices, peuvent être décompoſés par la Chymie. Par diverſes combinaiſons de leurs acides, & de leurs alkalis, l'Artiſte forme à ſon gré de nouveaux ſels dont les propriétés ſont abſolument différentes. En uniſſant, par exemple, l'eſprit de nitre avec l'argent, il en réſulte un ſel neutre connu ſous le nom de *criſtaux de lune*, comme je l'ai déja dit en parlant de l'argent, & en ſaturant ſa baſe d'acide vitriolique, on fait un ſel nommé *tartre vitriolé*. L'eſprit de nitre qu'on retire par la diſtillation a le pouvoir de même que celui du ſel marin, de diſſoudre les métaux. L'or eſt le ſeul qui réſiſte à chacun de ces acides en particulier; mais dès qu'on les unit (*a*) ſa réſiſtance ceſſe, & il ſe diſſout auſſitôt. C'eſt ainſi que les corps les plus rébelles ſe ſoumettent à la Chymie. La nature comme un autre Protée a beau ſe préſenter à elle ſous différentes formes pour lui échapper, l'Art ſçait la réduire & l'aſſujettir à ſes loix.

Le nitre dont la Chymie a retiré tant d'avantages, eſt devenu par elle le fleau des hommes, & leur deſtructeur le plus certain. Il y a tout lieu de préſumer que cette propriété qu'a le ſalpêtre de s'enflammer, & de porter la mort ſur ſon paſſage, en le mêlant avec du ſoufre & du charbon, fût reſtée inconnue pour jamais, ſi celui qui forma le premier ce mêlange dangereux eût pu prévoir l'uſage qu'on en feroit. Le haſard qui nous a ſi bien ſervi dans la plûpart de nos beſoins les plus preſſants, n'accorde pas toujours des bienfaits dans les découvertes qu'il nous procure. Celle de la

(*a*) L'union de ces deux acides s'appelle *Eau Regale*.

poudre à canon, n'a ſervi qu'à multiplier les moyens déja trop nombreux de détruire la race humaine, tandis que tous les autres Arts n'ont pour objet que de prolonger la vie des hommes, ou de la rendre plus agréable. Je ne rappellerai point ici l'hiſtoire du malheureux qui en fut l'inventeur & la premiere victime (*a*). Elle n'eſt ignorée de perſonne. Pourquoi ſa découverte ne l'eſt-elle pas de tout l'Univers? Le coup dont il fut frappé ne lui ayant pas laiſſé le tems de la communiquer à d'autres, on tatonna long-tems avant que de trouver la doſe préciſe des trois matiéres qui entrent dans la compoſition de la poudre à canon. On mettoit même d'abord les deux tiers de nitre, & l'autre tiers étoit partagé également entre le ſoufre & le charbon. On a diminué par dégré la quantité de ces deux dernieres ſubſtances, & elles ne forment plus que le quart du mélange. La poudre en eſt beaucoup plus parfaite, & par conſéquent plus deſtructive. Lorſque les matiéres ſont préparées, & que la compoſition eſt faite, on la met dans des mortiers de bois, où des pilons de même matiére armés de cuivre l'écraſent par le moyen de la roue d'un moulin qui les fait agir ſans ceſſe. On humecte ce mélange en le mettant dans les mortiers, & l'on répéte la même opération de tems en tems. Au bout de vingt-quatre heures on le retire des mortiers.

(*a*) C'eſt un Chymiſte nommé *Swark* qui paſſe communément pour avoir été l'inventeur de la poudre à canon: cependant, on trouve dans les écrits du moine *Bacon*, qui eſt beaucoup plus ancien, des paſſages qui ſemblent prouver qu'il connoiſſoit cette préparation Chymique; & d'ailleurs, il paroît bien décidé que la poudre étoit connue à la Chine long tems avant que de l'être en Europe.

Il eſt pour lors tellement échauffé, que ſi on continuoit à le piler, il s'enflammeroit, & feroit ſauter les mortiers & le moulin. Quand la poudre eſt faite, on la met dans des barils bien bouchés, & dans un lieu ſec : car ſi la poudre venoit à contracter de l'humidité, elle perdroit toute ſa force, & n'auroit plus aucune vertu. Si l'emploi le plus commun de la poudre à canon eſt de ſervir à venger les querelles des Rois, & à répandre le trouble & la terreur, elle ſert auſſi à donner les marques les plus éclatantes de la joie & de l'allégreſſe publique. Ces traits de feu qui ſillonnent les airs avec une rapidité que l'œil ſuit à peine, l'aigrette brillante qui les termine & qui rétombe enſuite avec tant de majeſté, comme autant d'étoiles détachées du firmament ; ces ſoleils lumineux dont l'activité des rayons répand au loin la clarté & forme un nouveau jour au milieu de la nuit la plus ſombre ; ces feux étincelans qui paroiſſent embraſer l'eau même, & ne s'y plonger que pour acquérir un nouvel éclat ; tous ces divers phénomenes d'autant plus merveilleux qu'ils s'opérent en un inſtant, durent faire regarder les premiers qui les firent éclore, comme d'autres Prométhées qui diſpoſoient du feu céleſte. Si la nature eſt inépuiſable dans ſes dons, l'Art ne l'eſt pas moins dans l'uſage qu'il en fait. Il ſçait puiſer dans les ſources mêmes de l'horreur, de quoi contribuer à nos plaiſirs, & tous les pas qu'il fait dans la carriére des Sciences, nous préſagent toujours des avantages certains.

J'ai tâché juſqu'à préſent de montrer à mes Lecteurs les avantages immenſes que les Arts ont retirés de la Chymie : j'ai fait voir que ſans elle, les découvertes

les plus heureuſes, dûes preſque toujours au haſard & à la néceſſité, fuſſent reſtées inutiles, du moins pour la plûpart; ſi les Artiſtes conduits par des principes sûrs n'euſſent donné des régles fixes pour les procédés, & n'euſſent banni l'aveugle & dangereux tatonnement du ſimple ouvrier. L'ouvrage dont j'ai entrepris la traduction, & que je préſente aujourd'hui au Public, a été compoſé dans ces vûes. L'Auteur y paroît continuellement occupé à tourner à l'avantage des Arts les plus néceſſaires aux hommes, les connoiſſances que l'étude de la Chymie lui a procurées. Toutes ſes expériences & tous ſes procédés ont pour but, ou de nouvelles préparations utiles aux Arts, au Commerce & à la Phyſique, ou de perfectionner celles qui ſont déja connues, de les rendre plus ſimples, & de les mettre, par conſéquent, à la portée de ceux qui ſont plus ſouvent obligés de les employer. On trouvera dans cet ouvrage des détails intéreſſans ſur la bierre & ſur les liqueurs ſpiritueuſes faites avec des grains, dont l'uſage eſt plus commun en Angleterre qu'en France. C'eſt à cette partie de la Chymie particuliérement que M. Shaw paroît s'être le plus appliqué, & ſur laquelle il s'eſt le plus étendu. Né dans un pays dont le Commerce & la navigation ſont l'occupation la plus noble & la plus importante, il a fait ſervir la Chymie à l'utilité de ces objets ſi eſtimés de la nation Angloiſe. Ce Peuple fier & jaloux même du fantôme de la liberté, auquel il ſacrifie ſon repos, ſçait vaincre toutes les difficultés, & s'expoſer à tous les dangers, pour enrichir ſes Concitoyens. M. Shaw participe à ſa gloire par ſes travaux : il enſeigne les moyens de

rendre plus durables la plûpart des ſubſtances qu'on tranſporte ſur les vaiſſeaux, en rapprochant leurs parties eſſentielles autant qu'il eſt poſſible. Il indique les procédés par leſquels on peut ſuppléer aux boiſſons ſpiritueuſes, trop ſujettes à ſe corrompre dans les voyages de longue durée. Enfin, il traite des couleurs, des teintures, de la Pharmacie, des Métaux & des méthodes de les traiter, de la Pyrothecnie, des vernis, des colles, & finit ſon ouvrage par des vûes générales deſtinées à perfectionner la Chymie. L'Auteur a ſoin de donner à la fin de chaque Leçon le réſultat des expériences qu'il a expoſées. Il en tire des régles; & cette méthode eſt très-capable de former d'excellens Chymiſtes, en leur retraçant en peu de mots, & *en concentrant*, pour ainſi dire, les vérités qu'il a miſes au jour par des exemples, dans le cours de la Leçon.

Quelque exact que ſoit M. Shaw, & quelques profondes que ſoient ſes connoiſſances en Chymie, il n'eſt pas poſſible que dans une carriére auſſi vaſte, il ne lui ſoit échappé quelques fautes. J'ai cru devoir les corriger par des notes que j'ai placées ſous les endroits qui ne m'ont pas paru aſſez clairs, ou dans leſquels j'ai cru appercevoir des erreurs (*a*). Ces Leçons d'ailleurs ont paru pour la premiére fois, il y a pluſieurs années. La Chymie ainſi que toutes les Sciences qui ont pour objet la connoiſſance de la nature, acquiérent tous les jours. Il n'eſt donc pas étonnant que pluſieurs procédés ayent été ſimplifiés, & que de nouvel-

(*a*) Les notes qu'on trouvera dans le cours de l'ouvrage en lettres italiques, ſont celles de l'auteur; & celles qui ſont en caractere romain, ſont celles du Traducteur.

les vérités ayent été découvertes, depuis le tems que M. Shaw a fait imprimer ſes Leçons.

En parcourant les différens objets que j'ai préſentés à mes Lecteurs, j'ai tâché autant que les bornes d'un diſcours peuvent le permettre, d'obſerver la gradation des connoiſſances humaines, & de ſuivre cette chaîne admirable qui les lie eſſentiellement enſemble. Enveloppés dans d'épaiſſes ténébres, au milieu du cahos des Sciences & des Arts, les premiers hommes marchoient ſans guide sûr, environnés de merveilles créées pour eux, mais dont ils ignoroient l'uſage. Les Chymiſtes parurent : ils débrouillerent ce cahos, & rangerent tous les corps dans la place que le Créateur leur avoit aſſignée. Ils ſçurent les faire ſervir à nos différens beſoins, & par leurs travaux nos richeſſes ſe ſont multipliées à l'infini. Si nous en jugions même par leur immenſité, nous nous perſuaderions aiſément que le pouvoir de la nature eſt épuiſé, & qu'il ne nous reſte plus qu'a jouir. Mais le ſpectacle toujours nouveau que l'Univers offre ſans ceſſe aux yeux des véritables obſervateurs & des amateurs de la vérité, ouvre encore un vaſte champ à leurs recherches & à leurs découvertes. Ce champ même n'eſt plus ſemé de ronces & d'épines. Les illuſtres Chymiſtes qui nous ont précédés, les ont arrachées : ils ne nous ont laiſſé que les fleurs : hâtons-nous de les cueillir. La nature nous y invite ; l'Art nous en donne les moyens : profitons-en pour augmenter encore, s'il eſt poſſible, des tréſors qui ſont le patrimoine de tous les hommes, & que tout bon Citoyen doit chercher à leur rendre utile.

TABLE

DES LEÇONS ET DES EXPÉRIENCES.

PREMIÉRE LEÇON, contenant, 1°. L'examen de l'utilité & des objets de la Chymie. 2°. La maniére de traiter les corps en Chymie. 3°. Les régles pour faire de nouvelles découvertes dans cet Art. Pag. 11.

Premiére expérience : *Analyſe de la Terre.* 18.

Seconde expérience : *Méthode pour faire le flux noir, pour l'eſſai des mines.* 19.

Troiſiéme expérience : *Méthode générale pour analyſer les mines.* 20.

Quatriéme expérience : *Analyſe générale de l'eau commune.* 21.

Cinquiéme expérience : *Analyſe générale de l'air.* 22.

Sixiéme expérience : *Exemple général de la réduction des corps à leurs parties intégrantes.* 27.

Septiéme expérience : *Exemple général des corps réduits à leurs parties conſtituantes.* 28.

Huitiéme expérience : *Exemple de la méthode qu'il faut employer pour rendre aux corps leur premiére forme que la diſſolution leur avoit fait perdre.* 29.

SECONDE LEÇON, contenant, 1°. La nature, les propriétés, l'emploi & l'uſage du feu en général. 2°. La nature des feux céleſtes, des feux ſouterrains, & du feu ordinaire. 3°. Les effets du feu ſur l'atmoſphére, & ſur les corps que renferme le globe terreſtre. 4°. Régles pour conduire le feu. 36.

Premiere expérience : *qui démontre que le fer s'étend par la chaleur.* 38.

Seconde expérience, *qui prouve que les fluides augmentent de volume par la chaleur.* 39.

Troiſiéme expérience, *qui prouve que l'huile eſt eſſentielle à une matiére combuſtible.* 41.

Quatriéme expérience, *qui prouve que le feu ne conſume point la matière combuſtible ſans le ſecours de l'air.* p. 42.
Cinquiéme expérience, *qui prouve que l'air qui a déja paſſé à travers la flamme de la matière ignée, n'eſt plus propre à ranimer le feu.* 43.
Sixiéme expérience, *qui prouve que la flamme n'exiſte & ne joue qu'à la ſurface de la matière enflammée.* 45.

TROISIÉME LEÇON, contenant, 1°. Les propriétés générales de l'atmoſphére. 2°. Ce qui le compoſe. 3°. Sa nature. 4°. Son emploi & ſon uſage. 5°. Les changemens dont il eſt ſuſceptible. 6°. Les effets qu'il produit ſur le globe terreſtre. 7°. Enfin, ſon influence ſur les opérations de Chymie. 52.
Premiére expérience, *qui démontre que les différens écoulemens mêlés enſemble forment les nuages, & s'uniſſent dans l'atmoſphére.* 53.
Seconde expérience, *qui démontre que l'atmoſphére preſſe les corps par ſon propre poids.* 54.
Troiſiéme expérience, *qui prouve que l'air eſt élaſtique, ou capable de forcer, de dilater, & de comprimer les corps par ſon reſſort.* 55.
Quatriéme expérience, *ſur la conſtruction, la nature & l'uſage des Thermométres ordinaires.* 56.
Cinquiéme expérience, *qui ſert à déterminer la quantité d'eau contenue dans une portion donnée de l'atmoſphére.* 57.
Sixiéme expérience, *qui démontre qu'un air frais & renouvellé eſt néceſſaire à la vie.* 59.
Septiéme expérience, *qui prouve qu'il y a de l'air libre contenu dans les fluides.* 60.
Huitiéme expérience, *qui démontre que l'air extérieur peut faciliter la diſſolution d'un corps.* 61.
Neuviéme expérience, *qui prouve que l'air extérieur ne facilite pas la diſſolution dans tous les cas.* 61.
Dixiéme expérience, *qui prouve que l'air entre dans la compoſition des corps ſolides.* 62.

QUATRIÉME LEÇON, contenant la diſtribution des matiéres ſolides du globe terreſtre, rangées par claſſes, & examinées ſous ces différens chefs. 1°. Le terreau. 2°. Les terres bolaires. 3°. Les terres ſalines. 4°. Les ſulfureuſes. 5°. Les terres de nature pierreuſe. 6°. Les métalliques. pag. 69.

Premiére expérience, *qui enſeigne juſqu'où l'on peut porter l'analyſe du terreau, ou de la tourbiere, par le moyen de l'eau.* 70.

Seconde expérience; *Analyſe du terreau par le feu.* 72.

Troiſiéme expérience, *qui prouve que la fineſſe des parties de la terre peut être la cauſe de leur cohérence, de leur force, & de leur ſolidité.* 74.

Quatriéme expérience, *qui prouve qu'une matiére ſaline peut donner à la terre de la ténacité & de la dureté.* 76.

Cinquiéme expérience, *Analyſe des terres ſulfureuſes; en prenant pour exemple le mundick.* 77.

Sixiéme expérience, *qui prouve que l'ignition peut détruire la ténacité, ou la cohéſion des terres de nature pierreuſe, en prenant pour exemple l'albâtre.* 79.

CINQUIÉME LEÇON, contenant l'examen des eaux en général, ſelon les principes de la Chymie. 85.

Premiere expérience, *qui prouve que l'eau eſt contenue dans pluſieurs corps ſolides & même ſecs en apparence.* 85.

Seconde expérience, *qui démontre qu'on peut retirer de l'eau, de l'air le plus ſec, & dans les climats les plus chauds.* 87.

Troiſiéme expérience, *qui prouve que l'eau contient naturellement une ſubſtance terreſtre.* 89.

Quatriéme expérience, *qui démontre que l'eau quoique ſaturée d'un corps, peut encore en diſſoudre un autre.* 93.

Cinquiéme expérience, *les différentes parties conſtituantes de l'eau.* 93.

Sixiéme expérience, *qui enſeigne la méthode la plus commode d'examiner l'eau commune.* 95.

Septiéme expérience, *qui enſeigne la méthode la plus commode qu'on puiſſe employer pour l'examen des eaux minérales.* 97.

Huitiéme expérience, *qui enſeigne la méthode pour faire des eaux minérales artificielles.* 99.

SIXIÉME LEÇON, contenant l'examen de la nature & de l'uſage des menſtrues ou diſſolvans. 105.
Premiére expérience, *qui démontre que l'eau, comme menſtrue, diſſout certains corps en plus grande quantité que d'autres.* 107.
Seconde expérience, *qui démontre le pouvoir diſſolvant de l'alkool.* 109.
Troiſiéme expérience, *qui démontre que l'huile diſſout intimément le plomb.* 111.
Quatriéme expérience, *qui prouve que les matiéres les moins actives en apparence, telles, par exemple, que le pain, peuvent fournir de puiſſans menſtrues.* 113.
Cinquiéme expérience, *qui démontre que le mercure diſſout les métaux.* 115.
Sixiéme expérience, *qui prouve que l'eau-forte, ou l'eſprit de nitre, eſt le menſtrue propre de l'argent, comme l'eau régale eſt celui de l'or.* 116.
Septiéme expérience, *qui démontre le pouvoir diſſolvant du digeſteur; inſtrument inventé pour diriger tout à la fois l'action de l'eau, de l'air & de la chaleur ſur une matiére quelconque dans un dégré très-fort.* 119.

SEPTIÉME LEÇON, contenant l'examen de la nature, de l'uſage, & des effets de la fermentation & de la putréfaction, dans les végétaux, les animaux & les minéraux. 125.
Premiére expérience, *qui démontre la nature & l'uſage de la fermentation ſpiritueuſe, ou la maniere de changer en vin le ſuc naturel des végétaux.* 126.
Seconde expérience, *ſur la nature, les effets & l'uſage de la fermentation acide, ou la méthode de retirer du vinaigre des matiéres végétales.* 131.
Troiſiéme expérience, *qui démontre que les vins & les vinaigres, ou tous les ſucs des végétaux qui ont ſubi la fermentation, ont une tendance naturelle à la putréfaction.* 135.
Quatriéme expérience, *qui prouve que la fermentation ſpiritueuſe produit un eſprit inflammable.* 138.
Cinquiéme expérience, *qui démontre que la fermentation acide détruit l'eſprit inflammable produit par la fermentation ſpiritueuſe.* 140.

Sixiéme expérience, *qui prouve que les matières végétales prennent la nature des ſubſtances animales, par le dernier dégré de la fermentation, c'eſt-à-dire, par la putréfaction.* 141.

Septiéme expérience, *qui démontre que les corps de tous les animaux ſubiſſent naturellement la fermentation putride après la mort.* 148.

Huitiéme expérience, *qui prouve qu'il peut y avoir auſſi une eſpéce de fermentation dans les minéraux & dans les métaux.* 145.

HUITIÉME LEÇON, *contenant la Chymie analytique, ou l'Art d'analyſer les ſubſtances végétales, animales, & minérales, & de réduire leurs différentes parties à leurs principes.* 152.

Premiére expérience, *qui démontre que le feu réduit tous les végétaux à quatre principes Chymiques, ſçavoir, en eau, en huile, en ſel, & en terre.* 155.

Seconde expérience, *qui prouve que les matières animales peuvent être réduites par le moyen du feu, aux quatre principes Chymiques, ſçavoir, l'eau, l'huile, le ſel, & la terre.* 160.

Troiſiéme expérience, *qui démontre que les minéraux ou les métaux peuvent contenir quatre des principes Chymiques, ſçavoir, le ſoufre, le ſel, la terre, & le mercure.* 164.

NEUVIÉME LEÇON, contenant la Chymie ſynthétique; ou l'Art de récompoſer les corps. 173.

Premiere expérience, *qui démontre qu'on peut récompoſer ou régénerer le nitre avec ſon propre eſprit acide & ſon alkali fixe.* 174.

Seconde expérience, *qui prouve qu'on peut réduire l'eau-de-vie à ſes parties conſtituantes, & la récompoſer de nouveau.* 177.

Troiſiéme expérience, *qui prouve qu'on peut récompoſer le cinabre, par l'union de ſes deux parties conſtituantes, ſçavoir, le ſoufre & le mercure.* 179.

Quatriéme expérience, *qui enſeigne une méthode pour récompoſer les os avec leurs propres cendres.* 181.

DIXIÉME LEÇON, contenant les moyens de traiter les végétaux, ou la méthode pour préparer les mêmes végétaux, & les rendre propres à différens uſages, tels que la Braſſerie, la diſtillation, l'Art de faire le vinaigre, &c. 188.

Premiére expérience, *qui enſeigne les moyens d'arrêter le progrès naturel de la végétation par rapport au malt, ou la préparation du grain, des ſemences, des mantes, des noix, des glands, & des racines, pour faire les bierres, les vinaigres, & les eſprits.* 190.

Seconde expérience, *qui enſeigne la méthode de conſerver les ſucs des végétaux qui n'ont point encore fermenté, de même que ceux qui ont ſubi la fermentation.* 195.

Troiſiéme expérience, *qui enſeigne la méthode de conſerver les ſucs des végétaux par la décodion ou l'épaiſiſſement.* 198.

Quatriéme expérience, *qui enſeigne une méthode pour conſerver la levure de bierre, les fleurs & les lies de vin, à l'uſage des Diſtillateurs, & de ceux qui font le vin & le vinaigre, &c.* 200.

ONZIÉME LEÇON, contenant les moyens d'étendre & de perfectionner les Arts qui dépendent de la fermentation des végétaux, particuliérement dans la Braſſerie, la diſtillation, & la méthode de faire le vinaigre, &c. 204.

Premiere expérience, *qui enſeigne la méthode de réduire les ſucs des végétaux conſervés par l'épaiſiſſement, ou la décoction, dans un état propre à fournir du vin, du vinaigre, & de l'eau de-vie, par le moyen de la fermentation. Cette expérience indique en même tems une méthode pour faire du mouſt ou du vin doux, auſſi bon que le naturel, capable de fermenter de nouveau à volonté, de bouillir & de ſe clarifier, de maniére à pouvoir en faire du vin, du vinaigre & des eſprits inflammables.* 206.

Seconde expérience, *qui enſeigne la méthode ordinaire de clarifier les liqueurs vineuſes qui ont ſubi la fermentation, afin de les rendre promptement limpides, & propres aux différens uſages de la vie.* 212.

Troiſiéme expérience, *qui enſeigne la méthode de convertir les vins blancs en vins rouges, & de redonner de la couleur aux vins rouges qui l'ont perdue par la trop grande vieilleſſe.* 215.

Quatriéme expérience, *qui enſeigne la méthode de condenſer ou de concentrer les vins, les vinaigres, & les liqueurs faites avec le malt, pour la commodité du tranſport.* 217.

Cinquiéme expérience, *qui enſeigne une méthode pour racommoder les vins qui tournent à l'aigre.* 218.

Sixiéme expérience, *qui enſeigne une méthode plus utile & plus courte que celle qu'on emploie communément, pour faire fermenter le malt, à deſſein d'en obtenir l'eau-de-vie, ou un eſprit inflammable, par la diſtillation.* 220.

SUPPLEMENT de la onziéme Leçon; Section premiere, *ſur la théorie de la fermentation ſpiritueuſe.* 226.

Seconde Section, *Obſervations pratiques rélatives à la fermentation ſpiritueuſe.* 233.

DOUZIÉME LEÇON, contenant quelques expériences pour augmenter & perfectionner les Arts qui dépendent de la diſtillation, ſçavoir la diſtillation du malt, ſa rectification & ſa récompoſition. 245.

Premiere expérience, *qui enſeigne la méthode de diſtiller la bierre, ou un mélange fermenté de farine & de malt, à deſſein d'en obtenir l'eſprit.* 246.

Seconde expérience, *qui enſeigne une méthode pour la rectification ſimple, ou la diſtillation des eſprits inflammables foibles produits par l'expérience précédente, pour en faire un eſprit d'épreuve.* 248.

Troiſiéme expérience, *qui enſeigne l'Art de la rectification, ou la méthode par laquelle les Diſtillateurs de malt, font avec le bon eſprit d'épreuve, un eſprit plus pur, pour l'uſage des Diſtillateurs & des Apoticaires.* 250.

Quatriéme expérience, *qui enſeigne une méthode pour examiner l'épreuve des eſprits inflammables, & découvrir les défauts de celle dont on ſe ſert communément pour juger de la pureté & de la bonté des eaux-de-vie, des arracks, &c.* 250.

Cinquiéme expérience, *qui enſeigne la meilleure méthode de faire des eaux cordiales ou compoſées.* 256.

TREIZIÉME LEÇON, contenant les moyens d'obtenir les huiles & les ſels des végétaux, avec leurs uſages dans les différens Arts & dans le commerce. 261.

Premiere expérience, *qui enſeigne la méthode d'obtenir de l'huile par expreſſion des noix, des ſemences, des fruits, &c.* 262.

Seconde expérience, *qui enſeigne la méthode d'obtenir les huiles eſſentielles des végétaux par la diſtillation à l'eau.* 267

Troiſiéme expérience, *qui enſeigne la méthode de rectifier les huiles empyreumatiques.* 273.

Quatriéme expérience, *qui enſeigne la méthode de rafiner le ſucre, c'eſt-à-dire, de former du jus doux que produiſent les cannes de ſucre, une ſubſtance blanche, ſéche, & ſolide.* 275.

Cinquiéme expérience, *qui enſeigne la méthode de rafiner le tartre.* 279.

Sixiéme expérience, *qui enſeigne la méthode de rafiner le nitre ou le ſalpêtre.* 283.

Septiéme expérience, *qui enſeigne la méthode de faire de la potaſſe.* 284.

QUATORZIÉME LEÇON, contenant les moyens d'augmenter & de perfectionner l'Art des couleurs, des teintures, & des dégraiſſeurs. 292.

Premiere expérience, *qui démontre que les rayons de lumiére ſont compoſés, & peuvent ſe ſéparer en ſept différentes eſpéces, ou ſept différens ordres de rayons diſtincts, d'où dépendent toutes les couleurs.* 293.

Seconde expérience, *qui contient des exemples compoſés pour démontrer que la tranſparence, le blanc, le noir, & toutes les couleurs en général, conſidérées dans les corps, dépendent d'une certaine ſtructure particuliére, ou de l'arrangement des parties des corps, qui les diſpoſent différemment à tranſmettre, réfléchir, réfracter, ou abſorber les rayons de lumiére.* 295.

Expériences ou exemples, *ſur les couleurs produites, détruites, & régénérées par le ſimple mélange.* 299.

Troiſiéme expérience, *qui enſeigne la méthode de préparer les couleurs végétales qu'on appelle laques.* 304.
Quatriéme expérience, *qui enſeigne la méthode pour préparer une couleur animale qu'on appelle bleu de Pruſſe.* 306.
Cinquiéme expérience, *qui enſeigne la méthode de préparer une couleur métallique faite avec de l'or & de l'étain pour colorer le verre en un beau rouge.* 310.

ONZIÉME LEÇON, contenant des eſſais pour augmenter & perfectionner les méthodes ordinaires de préparer les médicamens. 318.
Premiere expérience, *qui enſeigne le meilleur procédé pour diſtiller les eaux ſimples.* 323.
Seconde expérience, *qui enſeigne la meilleure méthode de faire des teintures & des infuſions légéres.* 326.
Troiſiéme expérience, *qui enſeigne la meilleure méthode de faire des ſirops.* 330.
Quatriéme expérience, *qui enſeigne la meilleure méthode de faire des électuaires, par un exemple tiré de l'électuaire de ſaſſafras.* 333.
Cinquiéme expérience, *qui enſeigne la meilleure méthode de faire des huiles compoſées, des onguens, des cérats, & des emplâtres.* 337.

SEIZIÉME LEÇON, contenant des recherches pour réduire la Pharmacie à un plus grand dégré de ſimplicité & d'efficacité. 343.
Premiere expérience, *qui enſeigne une méthode ſimple & facile pour obtenir un émétique sûr & doux.* 346.
Seconde expérience, *qui enſeigne une méthode aiſée pour obtenir un purgatif sûr & efficace.* 349.
Troiſiéme expérience, *qui enſeigne une méthode ſimple & facile, pour préparer un ſudorifique sûr & efficace.* 351.
Quatriéme expérience, *qui enſeigne une méthode ſimple & facile, pour obtenir un altérant efficace & ſans danger.* 353.
Cinquiéme expérience, *qui enſeigne une méthode pour préparer un remède capable de fortifier, & qui ſoit en même-tems efficace & ſans danger.* 355.
Sixiéme expérience, *qui enſeigne une méthode prompte &*

facile pour obtenir un calmant ou un anodin sûr & sans danger. 356.

DIX-SEPTIÉME LEÇON, contenant la minéralogie ou l'Art de travailler les mines, avec les opérations préalables pour la métallurgie : ces opérations consistent à rôtir, écraser & laver les mines, & à employer les flux. 364.

Premiere expérience, *qui enseigne la méthode de rôtir les mines.* 373.

Seconde expérience, *qui enseigne la méthode de bocquer & de laver les mines.* 377.

Troisiéme expérience, *qui enseigne la méthode de préparer les flux les plus puissans.* 379.

DIX-HUITIÉME LEÇON, contenant la métallurgie, ou l'Art des essais, & le travail des métaux pour les séparer de leurs mines. 388.

Premiere expérience, *qui enseigne la méthode d'essayer & de fondre les mines d'or & d'argent.* 389.

Seconde expérience, *qui enseigne la méthode de séparer l'or d'avec l'argent par le moyen du départ.* 393.

Troisiéme expérience, *qui enseigne une méthode générale d'essayer & de fondre les métaux impurs, tels que le cuivre, l'étain, le plomb & le fer.* 396.

Quatriéme expérience, *qui enseigne la méthode de faire du métal de Prince.* 404.

Cinquiéme expérience, *qui enseigne la méthode de convertir le fer en acier.* 406.

DIX-NEUVIÉME LEÇON, contenant la Pyrotechnie, ou les expériences qui concernent la poudre à canon, les explosions, & le phosphore. 411.

Premiere expérience, *qui enseigne la méthode de faire la poudre à canon.* 412.

Seconde expérience, *qui enseigne la méthode de faire de la poudre fulminante & de l'or fulminant.* 416.

Troisiéme expérience, *qui enseigne la méthode de produire de la chaleur & même du feu, par un simple mélange de soufre & de limaille de fer.* 418.

Quatriéme expérience, *qui enſeigne la méthode de produire des éclairs artificiels, par le mélange de l'huile de vitriol avec le fer.* 420.

Cinquiéme expérience, *qui enſeigne la méthode de produire du feu, & méme de la flamme, par le mélange de deux liqueurs froides.* 422.

Sixiéme expérience, *qui enſeigne la méthode de faire le phoſphore liquide avec l'huile.* 424.

VINGTIÉME LEÇON, contenant les moyens d'appliquer la Chymie à l'utilité & à la perfection de la Phyſique, des Arts, du Commerce, & aux beſoins ordinaires de la vie. 433.

Premiere expérience, *qui enſeigne la méthode de faire le ſel ammoniac en Angleterre avec avantage.* 443.

Seconde expérience, *qui enſeigne la méthode de faire un vernis d'ambre jaune.* 446.

Troiſiéme expérience, *qui enſeigne une méthode de faire une eſpéce de glace plus dure & plus compacte que les glaces ordinaires.* 448.

Quatriéme expérience, *qui enſeigne une méthode d'étamer une glace ſphérique ou autrement figurée & d'en former un miroir.* 450.

Cinquiéme expérience, *qui enſeigne une méthode pour faire une colle auſſi curieuſe qu'utile.* 451.

Sixiéme expérience, *qui enſeigne une méthode pour rendre le cuivre plus ductile qu'il ne l'eſt par ſa nature, & lui communiquer une belle couleur d'or.* 453.

Concluſion. 459.

ERRATA du Diſcours Préliminaire.

PAge xxj, *ligne* 15 ſillons, *liſez* ſlons.
Page xxv, note (a) v. 3, *liſez* v 2.
Page xxxviij, *ligne* 16 tous les mois, *liſez* tous les ſix mois.
Page lviij, *ligne* 12 répandu, *liſez* étendu.
Page lx, *ligne* 28, *mettez les deux points après* beaucoup.
Page lxxj, *ligne* 3 *Durebilcus*, liſez *Drebelius*
Page lxxij, *ligne* 8 par les, *liſez* par ſes.

ERRATA des Leçons & Expériences.

PAge 10, *ligne* 3 four à vent, *liſez* fourneau à vent.
Page 14, *ligne* 4 de la note (*h*) M. Hale, *liſez* parcour M. Hales.
Page 26, *ligne* 15 & 16 l'amalgation, *liſez* l'amalgamation.
Page 55, la note auroit dû être miſe en italique, comme n'étant pas du Traducteur.
Page 60, *ligne* 19 de la note (*a*) dans le premier exemple, *liſez* dans le dernier exemple.
Page 64, *ligne* 30 ſe remontre-t-il, *liſez* ſe rencontre-t-il.
Page 69, *ligne* 20 diffe-, *liſez* différens.
Page 81, *ligne* 10 eſt l'inſtrument, *liſez* eſt l'inſtrument principal.
Page 82, *ligne* 6 plante, *liſez* de plante.
Page 89, *ligne* 8 qu'aura dépoſé, *liſez* qui ſe fera dépoſé.
Page 92, *ligne* 19 fourniſſent, *liſez* fournit.
Page 102, *ligne* 5 les eaux, *liſez* les os.
Page 105, *ligne* 21 ou par autres moyens, *liſez* ou par d'autres moyens.
Page 111, *ligne* 4 de ces menſtrues, *liſez* de ce menſtrue.
Page 112, *ligne* 18 & y uniront fortement, *liſez* & d'y unir fortement.
Page 112, *ligne* 21 ſe putrifier, *liſez* partout putréfier.
Page 134, *ligne* 4 de moust, *liſez* partout de moût.
Page 138, *ligne* 15 & l'arait, *liſez* & l'arack *Idem*, *ligne* 28, cuttie, *liſez* caſſe.
Page 171, *ligne* 31, après l'autre, *liſez* l'une après l'autre.
Page 178, *ligne* 2 par la diſſolution, *liſez* par la diſtillation.
Page 190, *ligne* 4 des mantes, *liſez* des plantes.
Page 195, *ligne* 24 *mettez les deux points après* bondon.
Page 196, *ligne* 25 l'employer le mouſt, *liſez* pour le mouſt des vins rouges.
Page 199, *ligne* 4 vinaigres, *liſez* vignes.
Page 214, *ligne* 15 plus blanche, *liſez* preſque blanche.
Page 222, *ligne* 3 des fleurs de vins, *liſez* & des fleurs de vin.
Page 227, *ligne* 5 décompoſé, *liſez* de compoſés.
Page 228, *ligne* 12 ſe fait, *liſez* ſe font.
Page 229, *ligne* 19 s emeuvent, *liſez* ſe meuvent.
Page 231, *ligne* 2 que peuvent, *liſez* qui peuvent.
Page 236, *ligne* 8, gateroit, *liſez* la gateroit.
Page 254, *ligne* 6 & 7 cueiliere, *liſez* partout cuillere.
Page 266, *ligne* 15 de glantier, *liſez* d'églantier
Page 271, *ligne* 16 de véritable eſſentielle, *liſez* de véritable huile eſſentielle.
Page 277, *ligne* 25 ſiropeuſe, *liſez* ſirupeuſe
Page 312, *ligne* 28 que de la Pharmacie, *liſez* que la Pharmacie.
Page 330, *ligne* 13 *dés*, mettez alors ce ſirop, & le point & la virgule qui précédent.

Page 358, *ligne* 25 des veſtiges, *liſez* des vertiges.
Page 363, mettez la note (*d*) à (*f*).
Page 397, *ligne* 23 après inflammable mettez (*a*).
Page 423, *ligne* 19 mais il doit donc paroître, *liſez* mais il doit paroître.
Page 425, *ligne* 35 carri, *liſez* carvi.
Page 425, *ligne* 20 *Kraſt*, liſez *Kraft*
Page 441, *ligne* 23 d'emporter, *liſez* d'importer.
Page 450, *ligne* 26 dans la glace, *liſez* ſur la glace.
Page 451, *ligne* 25 s'y diſſolvera, *liſez* s'y diſſoudra.

APPROBATION.

J'Ai lû par ordre de Monſeigneur le Chancelier, un manuſcrit intitulé : *Leçons de Chymie, propres à perfectionner la Phyſique, le Commerce & les Arts, par M. Shaw, premier Médecin du Roi d'Angleterre ; ouvrage traduit de l'Anglois :* & je crois que ce Livre ne peut être que très utile & très-agréable au public, tant par l'importance de ſon objet, que par les notes inſtructives, & le Diſcours intéreſſant dont le Traducteur l'a enrichi. A Paris, ce premier Octobre 1758.

MACQUER.

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : A nos amés & féaux Conſeillers les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conſeil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils & autres nos Juſticiers qu'il appartiendra, SALUT. Notre bien amé JEAN-THOMAS HERISSANT, Libraire à Paris, ancien Adjoint de ſa Communauté, Nous ayant fait remontrer qu'il ſouhaiteroit faire imprimer & donner au Public des Ouvrages qui ont pour titre *Œuvres Phyſiques & Minéralogiques de M. Lehmann. Leçons de Chymie, par Pierre Shaw, premier Médecin du Roi d'Angleterre. Pharmacopée du College des Médecins de Londres. Hiſtoire abregée des grands Fiefs ou vaſſaux de la Couronne ;* s'il nous plaiſoit lui accorder nos Lettres de Privilége pour ce néceſſaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'Expoſant, Nous lui avons permis & permettons par ces Préſentes, de faire imprimer leſdits Ouvrages autant de fois que bon lui ſemblera, & de les vendre, faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le temps de ſix années conſécutives, à compter du jour de la date des Préſentes ; Faiſons défenſes à tous Imprimeurs, Libraires, & autres perſonnes de quelque qualité & condition qu'elles ſoient, d'en introduire d'impreſſion étrangère dans aucun lieu de notre obéiſſance, comme auſſi d'imprimer, ou faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter, ni contrefaire leſdits Ouvrages, ni d'en faire aucuns Extraits, ſous quelque prétexte que ce puiſſe être, ſans la permiſſion expreſſe, & par écrit dudit Expoſant, ou de ceux qui auront droit de lui, à peine de confiſcation des Exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans, dont

un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, & l'autre tiers audit Expoſant, ou à celui qui aura droit de lui, & de ſes dépens, dommages & intérêts; à la charge que ces Préſentes ſeront enrégiſtrées tout au long ſur le Regiſtre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles, que l'impreſſion deſdits Ouvrages ſera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en bon papier & beaux caracteres, conformément à la Feuille imprimée, attachée pour modéle ſous le contre-ſcel des Préſentes; que l'Impétrant ſe conformera en tout aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du 10 Avril 1725. Qu'avant de les expoſer en vente, les Manuſcrits qui auront ſervi de Copie à l'impreſſion deſdits Ouvrages, ſeront remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier Chancelier de France, le Sieur DE LAMOIGNON, & qu'il en ſera enſuite remis deux Exemplaires de chacun dans notre Bibliotheque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, & un dans celle de notredit très-cher & féal Chevalier, Chancelier de France le Sieur DE LAMOIGNON; le tout à peine de nullité des Préſentes, du contenu deſquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Expoſant & ſes ayans cauſes, pleinement & paiſiblement, ſans ſouffrir qu'il leur ſoit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la Copie des Préſentes, qui ſera imprimée tout au long au commencement ou à la fin deſdits Ouvrages, ſoit tenue pour duement ſignifiée; & qu'aux Copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conſeillers & Sécretaires, foi ſoit ajoûtée comme à l'Original. Commandons au premier notre Huiſſier ou Sergent, ſur ce requis, de faire pour l'exécution d'icelle, tous Actes requis & néceſſaires, ſans demander autre permiſſion, & nonobſtant Clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires, car tel eſt notre plaiſir. DONNÉ à Verſailles le douziéme jour du mois de Novembre l'an de grace mil ſept cent cinquante-huit, & de notre Regne le quarante-quatriéme. Par le Roi en ſon Conſeil.

LEBEGUE.

Regiſtré ſur le Regiſtre XIV de la Chambre Royale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N°. 418 *fol.* 569 *conformément aux anciens Reglemens, confirmés par celui du* 28 *Février* 1723. *A Paris le* 13 *Novembre* 1758.

LEMERCIER, Syndic.

LEÇONS

GLOSSAIRE,

OU

EXPLICATION DES TERMES TECNIQUES DE CET OUVRAGE.

ACIDE.

PAR Acide, on entend tous les corps ſalins dont le goût eſt aigre, comme le Vinaigre, le Tartre, le jus de Pommes ſauvages, le Citron, &c..... l'eſprit de Nitre, l'eſprit de Sel, &c... Lorſque ces ſubſtances ſont unies dans une juſte proportion avec un Alkali, elles forment un corps neutre, dans lequel, ni l'Acide, ni l'Alkali ne dominent, & qui n'altére point la couleur du Sirop violat. Voyez *Alkali* & *Neutre*.

Alcohol, eſt un eſprit de Vin pur & parfait, ſans mêlange d'eau, ou de flegme.

Alkali, eſt un mot dont la ſignification eſt fort étendue: il comprend un grand nombre de corps ſalins. La Chymie range ces corps ſous trois Claſſes, en Acides, Alkalis, & Neutres. Une des propriétés eſſentielles des Alkalis, eſt de former des Sels neutres, dès qu'ils ſont mêlés, ou unis avec des Acides. Mais un effet plus ſenſible de l'Alkali, eſt de teindre en verd le Sirop violat, comme l'Acide le teint en rouge, tandis que le mêlange de ces deux corps n'altére point la couleur de ce Sirop. La potaſſe, le ſel de Tartre, & tous les ſels fixes des végétaux, de même que tous les

ſels volatils; & les eſprits tirés des Animaux, ſont des Alkalis artificiels; comme la craie, les teſtacées, &c... ſont des Alkalis naturels (*a*). De même dans le régne végétal, les oignons, les poireaux, l'ail, la moutarde, &c... contiennent des alkalis, comme l'oſeille des jardins, l'oſeille ſauvage, les jus de citrons, d'oranges, de verjus, &c.... contiennent des acides. Leur différence ſe manifeſte auſſi par le goût à ceux qui ont acquis l'habitude de les diſtinguer. Voyez *Acide*, & *Neutre*.

Amalgamation, eſt la diſſolution, ou l'union de quelque métal avec le mercure vulgairement nommé vif-argent; le fer eſt la ſeule de toutes les ſubſtances métalliques qui ne s'amalgame point, ou ne s'unit point avec le mercure.

Axiomes, nous entendons par *Axiomes* des principes généraux fondés ſur les réſultats des expériences, & des obſervations, ou ſur des théories particuliéres : on s'en ſert pour rappeller des vérités utiles précédemment expoſées dans l'ouvrage, & pour les mettre dans un plus grand jour, eu égard à la théorie, ou à la ſpéculation. Les axiomes ſont à la théorie, ce que les préceptes ſont à la pratique. Voyez *Préceptes*.

B

Bain-Marie. Chauffer au Bain-Marie, c'eſt baigner, & tenir dans l'eau chaude le vaiſſeau qui contient les matiéres ſur leſquelles on veut opérer.

Baſſins à laver les mines. Les Baſſins à laver les mines ſont des plateaux faits comme les baſſins des balances, pour laver les mines à la main.

C

Calcination. Calciner eſt réduire un corps dans l'état de chaux (*b*).

Notes du Traducteur.

(*a*) Il paroît que l'Auteur n'a pas aſſez diſtingué ici les alkalis ſimplement terreux, tels que ſont ces derniers, d'avec les alkalis ſalins tels que ſont ceux qu'il a déſignés les premiers ſous le nom d'alkalis artificiels.

(*b*) Cette opération peut ſe faire par le moyen du feu (ce qui eſt le plus ordinaire) ou par le moyen des eaux fortes. C'eſt ainſi que, par l'eſprit de nitre, on peut réduire un métal à l'état de chaux.

Caput mortuum, eſt cette partie de la matiére qui reſte dans le vaiſſeau après que la diſtillation, ou la ſublimation ont été pouſſées auſſi loin qu'il eſt poſſible.

Cémentation. Cémenter, c'eſt expoſer à l'action du feu un corps métallique, ou un corps dur quelconque dans un vaiſſeau fermé, avec un fondant couché par lits, entre ſes parties groſſieres. On ſe propoſe dans cette opération de pénétrer ces corps, ou de les impregner de la fumée de ces fondans; quelquefois on la fait à deſſein d'introduire quelque minéral, ou fumées métalliques dans les plaques ſolides d'un métal, par le moyen d'une chaleur convenable appliquée à un vaiſſeau fermé, ou à un double creuſet. C'eſt dans ce vaiſſeau qu'on met les plaques avec la matiére pulvériſée couchée par lits, entre ces plaques.

Clarification. Clarifier. Voyez *Purification. Purifier.*

Concentration. Concentrer, eſt rapprocher, le plus qu'il eſt poſſible, les parties d'un corps; par exemple, on concentre l'eau ſalée, lorſqu'on fait évaporer la partie aqueuſe; c'eſt le moyen d'en retirer le ſel. On concentre auſſi le vin par la gélée, lorſqu'on en ſépare l'eau, ſous la forme de glaçons.

Coupelle, eſt un vaiſſeau fait de cendres animales, dans lequel on met une matiére métallique pour eſſayer ce qu'elle rendra d'or, ou d'argent.

Criſtaliſation. Criſtaliſer, eſt l'opération par laquelle les ſels diſſous dans l'eau s'aſſemblent en maſſe de figures différentes, mais réguliéres, rélativement à la nature de chaque ſel.

D

Décantation. Décanter, c'eſt ſéparer une liqueur claire de ſon ſédiment, en la verſant par inclination, après qu'elle a été quelque tems en repos.

Départ & *inquart*, c'eſt ſéparer l'or de l'argent par le moyen de l'eau forte ou de l'eau régale.

Déflagration. C'eſt lorſque l'on met une matiére propre à faire exploſion ſur le feu, dans un creuſet, ou dans quelqu'autre vaiſſeau, & qu'on la laiſſe brûler à l'air libre: c'eſt ainſi que le nitre & le tartre jettés dans un creuſet tout rouge,

ou dans quelque matiére déja en fuſion, produiſent une déflagration.

Per Deliquium, par défaillance. C'eſt la diſſolution d'un corps qui, de ſolide, devient liquide en l'expoſant ſimplement à l'air libre, ou à l'air humide d'une cave.

Dépuration, dépurer. C'eſt rendre une matiére plus pure, en la débarraſſant de l'écume, ou de quelqu'autre partie hétérogène avec laquelle elle pouvoit être mêlée : on épure, ou on clarifie ainſi le miel en le liquéfiant, & en ôtant enſuite l'écume qui s'éleve à ſa ſurface (*a*).

Digeſtion, digérer. C'eſt expoſer à une chaleur douce, pendant quelque tems, une matiére ſolide ou liquide, groſſiére, ou épurée, afin que la liqueur puiſſe extraire la vertu des ingrédiens ſolides, ou pour que le mêlange devienne plus ſubtil, & plus uniforme.

Diſtillation, diſtiller. C'eſt élever en vapeurs les parties ſubtiles d'un liquide, par le moyen du feu, & condenſer enſuite ces mêmes vapeurs pour les remettre ſous la forme liquide.

Diſſolvant. Voyez *Menſtruë.*

E

Elæo-Saccharum. C'eſt le mêlange intime d'une huile avec du ſucre ; il ſe fait en les broyant enſemble dans un mortier.

Epreuve des liqueurs ſpiritueuſes. C'eſt un eſſai, ou une maniére particuliére d'examiner la force des liqueurs ſpiritueuſes, par les bulles qui s'élevent à leur ſurface, lorſqu'on les ſécoue dans une phiole.

Elemens. Voyez *Principes.*

Elixation. Voyez *Leſſive*, leſſiver.

Empyreume, empyreumatique. C'eſt une ſaveur, ou une odeur déſagréable émanée d'un corps grillé, ou trop échauffé pendant l'opération, comme lorſque du lait brûle.

Eſſayer, eſt l'art de découvrir combien une mine contient de métal pur ; ainſi faire un eſſai, c'eſt retirer un lin-

(*a*) La dépuration peut auſſi ſe faire par le ſimple repos qui donne le tems aux parties groſſieres de ſe précipiter.

got, ou un bouton de métal pur, d'une quantité donnée, de mine, ou de monnoye.

Évaporation, évaporer. C'eſt expoſer une liqueur à une chaleur douce, pour la débarraſſer de ſon humidité ſuperflue, & en retirer l'extrait, ou le réſidu ſec.

F

Filtration, filtrer. C'eſt paſſer une liqueur à travers un papier non collé, une étoffe, &c. Dans ce deſſein on coupe le papier en cône, & on l'ajuſte dans un entonnoir de verre, ou ſur une pierre percée propre à laiſſer paſſer le liquide.

Flux. C'eſt quelque matiére ajoûtée à une mine, ou ſubſtance métallique, pour la rendre plus propre à la fuſion, ou la faire couler plus aiſément; elle rend par ce moyen une plus grande quantité de métal, ou un métal plus pur.

Fulmination, fulminer. C'eſt la même choſe que déflagration. Voyez *Déflagration.*

Fuſion. C'eſt l'action de fondre; on applique généralement ce mot aux métaux & aux matiéres métalliques fondues par une forte chaleur.

G

Galleries. Par le mot *Galleries*, les mineurs entendent les paſſages qui conduiſent aux mines, ces galleries ſont coupées ſur le côté d'une montagne, ou d'une colline; on fait ces ouvertures aſſez larges pour que les ouvriers puiſſent commodément emporter les métaux qu'ils ont tirés, dans des brouettes ou dans des hottes.

H

Huile eſſentielle, ou *Chymique.* C'eſt l'huile naturelle légere, & odorante des végétaux; on la retire par la diſtillation à l'eau: c'eſt elle qui monte la premiére.

I

Inſolation, infuſer au ſoleil. C'eſt mettre une matiére en digeſtion à la chaleur du ſoleil, au lieu d'employer celle d'un fourneau.

L

Lac, ou *Laque*. C'eſt une eſpéce d'extrait, de fecule, ou de couleur épaiſſe tirée principalement des végétaux, à l'uſage des peintres. Il y a trois différentes ſortes de laques; mais la laque proprement dite, eſt la laque rouge qu'on prépare en faiſant bouillir dans de l'eau un bâton de laque.

Lavoirs. En terme de mines ce ſont les maiſons, ou les grandes auges où on lave les mines.

Limer. C'eſt réduire par le moyen de la lime un métal, ou ſubſtance métallique, en petites parties très-fines appellées communément *limaille*.

Leſſive. Leſſiver. C'eſt diſſoudre, par le moyen de l'eau, les ſels qui ſont contenus dans quelque matiére.

Lotion. C'eſt l'action de laver un corps dans l'eau, pour en tirer les ſels, ou quelqu'autre matiére.

M

Menſtruë. Appliquer une menſtruë, c'eſt appliquer un corps à un autre corps, de maniére qu'il puiſſe le diſſoudre, & ſe charger intimément de ſes parties, le premier peut être appellé le *diſſolvant*, & le ſecond *le corps diſſous*.

Métallurgie. Ce mot renferme tout l'art de travailler les métaux, & de les rendre propres au commerce.

Mouffle. C'eſt une eſpéce de pot de terre en forme de voute fait pour couvrir une coupelle, afin que les charbons, ou les cendres ne puiſſent pas tomber ſur le corps ſur lequel on opére. Voyez *Coupelle*.

Mouſt. C'eſt le ſuc du raiſin, ou de quelqu'autre ſubſtance liquide ſuſceptible de fermentation, mais qui n'a point encore fermenté.

N

Neutres. (*Corps*) Ce ſont des ſubſtances qui ne donnent aucun ſigne d'acide, ni d'alkali, par aucune des épreuves connues, comme le goût, ou le mélange de ces corps avec le ſirop violat, &c. Voyez *Acide* & *Alkali*.

P

Phlegme, n'eſt autre choſe que l'eau, ou la liqueur aqueuſe.

Précepter. Ce ſont des régles, ou inſtructions, pour produire des effets, ou exécuter des opérations qui ont le même rapport à la pratique, que les axiomes ont à la théorie. Voyez *Axiome.*

Précipitation, précipiter. C'eſt détacher d'une liqueur, & faire tomber au fond du vaſe une matiére ſolide qu'elle tient en diſſolution; ſoit que ce dégagement s'opére de lui-même lorſque la liqueur reſte en repos pendant quelque tems, ſoit qu'on le produiſe par l'addition de quelqu'autre corps.

Principes. Ce ſont les différentes matiéres ſimples dont un corps eſt compoſé.

Q

Quinteſſence. C'eſt le mêlange d'une huile eſſentielle avec l'alcohol.

R

Rectification, rectifier. C'eſt purifier un corps par des opérations pluſieurs fois répétées, comme on parvient à ſéparer l'eau-de-vie de ſon phlegme par des diſtillations réitérées.

Réduction, réduire. C'eſt révivifier un métal, ou le tirer de l'état de cendre ou de chaux, pour lui rendre ſa premiére forme. Ce terme peut être également appliqué à tout autre corps décompoſé qu'on remet ſous ſa forme naturelle.

Réfrigerant. C'eſt un vaiſſeau plein d'eau froide dans lequel eſt un tuyau métallique qui tourne en ſerpentant, depuis l'alembic juſqu'au récipient pour que la liqueur y tombe froide (*a*).

(*a*) Le réfrigerant eſt un vaiſſeau qui entoure la tête du chapiteau. On le remplit d'eau froide, dans la vûe de condenſer les vapeurs qui s'élevent dans la diſtillation.

La définition que l'Auteur donne de ce vaiſſeau convient au ſerpentin, & non au réfrigérant, il eſt vrai que le ſerpentin eſt une eſpéce de réfrigérant.

Regule. C'eſt une ſubſtance métallique imparfaite qui tombe au fond du creuſet dans la fonte des mines, ou des corps métalliques imparfaits.

S

Séparatoire. (*Vaiſſeau*) C'eſt un vaiſſeau de verre, dont le ventre eſt ouvert au ſommet, & qui ſe termine par en bas en un tuyau creux. Par le moyen de ce vaiſſeau on peut retirer d'un mêlange d'eau & d'huile qu'on a laiſſé repoſer quelque tems, l'une ou l'autre de ces deux liqueurs.

Scories. C'eſt l'écume ou la croute qu'on voit à la ſurface d'un métal, ou d'une matiére métallique en fuſion; elle paroît ſouvent ſous la forme d'une maſſe vitrifiée, elle doit ſa naiſſance au flux uni avec quelque matiére pierreuſe ou groſſiére contenue dans les mines. Mais lorſque la plus grande portion du flux ſalin eſt épuiſée, les ſcories ſe fondent, ou même ſe diſſipent dans l'air.

Sédiment. C'eſt ce qui ſe ſépare & tombe d'une liqueur qui s'épure d'elle même lorſqu'elle eſt en repos.

Sublimation, ſublimer. C'eſt une opération par laquelle on éleve, à l'aide de la chaleur, un corps ſec ſous la forme de fleurs, ou en gâteau ſolide au ſommet du vaiſſeau dans lequel il eſt contenu. C'eſt une eſpéce de diſtillation propre aux corps ſecs.

Soufre Par le terme de ſoufre, on entend le principe gras, onctueux ou huileux qui ſe trouve dans les différens corps, ou la partie de ces corps qui eſt vraiment inflammable (*a*).

(*a*) Le terme de *ſoufre* que M. Shaw employe dans ſon ouvrage, & dont il donne ici la définition, eſt peu propre à exprimer ce qu'il veut lui faire ſignifier. Il peut même donner occaſion à pluſieurs erreurs en Chymie. Ce que l'Auteur aloûte enſuite, en donnant le nom de *gras* & *d'huileux* à ce qu'il vient de nommer *ſoufre*, eſt encore plus capable de donner de fauſſes idées: en effet, on ſçait à preſent que le *ſoufre* différe beaucoup des huiles, & qu'il n'en contient pas même un atome. Il eſt vrai que le *ſoufre* & les huiles, ainſi que pluſieurs autres corps contiennent ce principe ſi mobile dont la vivacité & l'action portent dans tous les êtres une impreſſion ſi remarquable. C'eſt à lui que tous les métaux doivent leur forme, leur éclat & leur exiſtence. Dès qu'il les abandonne, ils ſont réduits à l'état d'une

Thermometre

T

Thermometre. C'eſt un inſtrument propre à meſurer les différens dégrés de chaleur & de froid. Les Thermometres faits avec l'eſprit-de-vin ſervent pour les moindres dégrés, & ceux de mercure ou d'huile ſont pour les dégrés plus forts.

Trituration, triturer. C'eſt moudre, ou écraſer un corps ſolide dans un mortier, ou dans un moulin, juſqu'à ce qu'il ſoit réduit en poudre.

Torréfaction, torréfier. C'eſt rôtir, ou brûler un corps par le moyen du feu, à deſſein de le débarraſſer d'une partie inutile, ou même nuiſible pour quelqu'opération, comme on eſt obligé de dégager le ſoufre d'une mine avant que de pouvoir en retirer le métal avec avantage.

Tournefol. (a) C'eſt une couleur violette extraite du ſuc de la fleur qui porte ce nom mêlée avec l'urine fermentée: lorſque cette liqueur eſt encore dans un état fluide, on en

chaux privée de tous les avantages qu'ils ne doivent qu'au principe qu'on leur a enlevé. Ce principe connu ſous le nom de *phlogiſtique*, ou ſimplement ſous celui de *principe de l'inflammabilité*, domine dans les corps gras, dans les huiles, dans les bitumes, dans les charbons, &c. Le *ſoufre* n'eſt que le phlogiſtique uni à l'acide vitriolique. On connoît la belle expérience de Stahl ſur cette ſubſtance. Cet illuſtre Chymiſte a développé les idées que des Artiſtes, même du premier ordre, n'avoient rendues que confuſément: toujours appuyé de l'expérience, lui ſeul a éclairci & fixé les véritables principes de l'art: il a décompoſé & recompoſé le ſoufre. il a démontré quel étoit le pouvoir du phlogiſtique ſur preſque tous les corps: à l'aide de ſes expériences on peut faire paſſer ce principe d'un corps dans un autre, l'en priver de nouveau & le lui redonner encore. Je crois que cette note doit ſuffire pour tous les endroits où l'Auteur que je traduis s'eſt ſervi du mot de ſoufre ou d'huile pour exprimer le nom du principe de l'inflammabilité. M. Shaw s'eſt ſervi des expreſſions qui étoient en uſage dans le tems où il a dicté ſes Leçons. Trop habile pour confondre des choſes ſi différentes en elles-mêmes, il n'a peut-être pas penſé que ſes Auditeurs pourroient abuſer des termes dont il ſe ſervoit ſuivant le langage commun des Chymiſtes.

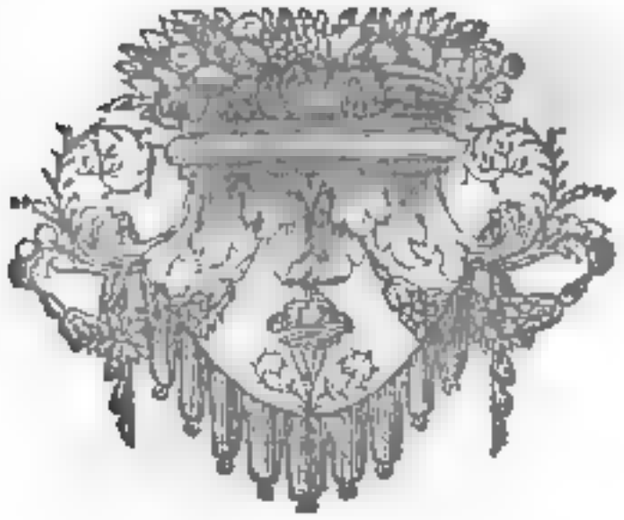
(a) Le Tournefol ne vient point du ſuc de la fleur de ce nom, que nous connoiſſons ſous celui de *Corona ſolis*; mais d'une eſpéce de Ricinoides nommé *Heliotropium tricoccum. C. B. Pin.*

imbibe de vieux morceaux de linges, & lorſqu'ils ſont ſecs les Marchands de couleurs les vendent aux Teinturiers, & aux Marchands de vins, pour teindre les étoffes & colorer les vins.

V

Vitrification, *vitrifier*. C'eſt convertir un corps en verre à l'aide d'un feu aſſez violent pour le faire entrer en fuſion.

Vin muſté. C'eſt le mouſt qu'on clarifie en le laiſſant quelque tems en repos, on le ſoutire enſuite ; après quoi on le verſe dans des tonneaux ſoufrés, c'eſt-à-dire, imprégnés de la vapeur du ſoufre brûlé. Par ce moyen on conſerve le mouſt ſans danger qu'il puiſſe ſe gâter, ni entrer en fermentation. Voyez *Mouſt*.



PREMIERE LEÇON.

CONTENANT

I. L'examen de l'utilité, & des objets de la Chymie.
II. La maniere de traiter les corps en Chymie.
III. Les regles pour faire de nouvelles découvertes dans cet Art.

DESSEIN DE CETTE LEÇON.

LE deſſein de cet ouvrage, eſt d'étendre les bornes de la Chymie en la faiſant ſervir à l'avancement de la Phyſique; de perfectionner les Arts connus; & de donner les moyens d'en découvrir de nouveaux.

Maniére de l'exécuter.

En ſuivant ce plan nous parlerons aux yeux plutôt qu'aux oreilles nous ſerons toujours guidés par l'expérience: nous y joindrons une théorie claire, exemte de ſuppoſition, & qui naîtra ſans effort des phénomenes que nous expoſerons. C'eſt par ces moyens que l'on peut eſpérer d'établir des axiomes en Phyſique, & de donner des regles sûres dans la pratique capables de produire des effets utiles.

Définition de la Chymie.

Nous définirons la Chymie, l'art de diviſer ou de diſſoudre, par le moyen des inſtrumens propres à cet uſage, tous les corps que nous connoiſſons, tant dans leurs parties intégrantes, que dans leurs parties conſtituantes; de réjoindre enſuite ces mêmes parties, de maniere qu'on puiſſe découvrir les principes, les rapports & les changemens que peuvent ſubir les corps; de faire différentes diſſolutions, mêlanges, & compoſitions; de découvrir les cauſes phyſiques des effets phyſiques, & de perfectionner enfin par ces

moyens les connoiſſances naturelles, & les Arts qui en dépendent.

Objet des Leçons ſuivantes.

Nous employerons la premiére Leçon à bien établir la définition que nous venons de donner, & les ſuivantes à l'éclaircir.

Notre définition conſiſte en huit parties, dont la premiére ne regarde que les objets de la Chymie.

Objets de la Chymie.

Ces objets ſont tous les corps que nous connoiſſons; c'eſt pourquoi, s'il étoit poſſible, nous ferions un examen particulier de tout ce que contient le globe terreſtre: mais pour abréger ce travail, nous choiſirons les ſubſtances les plus remarquables & les plus utiles; nous les rangerons par ordre, & nous prendrons pour exemple quelques individus particuliers renfermés dans ce magaſin immenſe qui contient un ſi grand nombre de différens matériaux. Dans le cours on expoſera un échantillon de chaque eſpéce conformément au Catalogue ſuivant.

Objets de la Chymie rangés par Claſſes.

Les productions de la terre ſont diviſées 1°. en Minéraux; 2°. en Végétaux, & 3°. en Animaux.

Premiere Classe.

Les Minéraux ſont ſubdiviſés 1°. en Métaux avec leurs Mines; 2°. en Sels; 3°. en Soufres; 4°. en Pierres; 5°. en Terres; 6°. & en Demi-Métaux.

Les Métaux ſont:

L'or.
Le mercure (*a*).
Le plomb.
L'argent.
Le cuivre.
Le fer.
L'étain.

} Rangés conformément à leur péſanteur ſpécifique, & comparés avec leurs mines reſpectives.

(*a*) Quoique le mercure n'ait ni la fixité ni la malléabilité particulieres aux métaux proprement dits, pluſieurs Auteurs le rangent cependant dans cette claſſe à cauſe de ſa péſanteur & de l'union intime des principes dont il eſt compoſé.

Les Sels.

L'alun.
Le ſel marin.
Le borax.
Le nitre.
Le ſel gemme.
Le ſel ammoniac.

Les Soufres.

L'ambre.
L'arſenic, blanc, jaune & rouge.
L'orpiment.
Le bitume.
Le ſoufre commun naturel.
Le charbon de terre.
Le jeais, ou jayet.
Le pétrole.

Les Pierres tranſparentes.

Depuis le diamant juſqu'au criſtal. } Rangées conformément à leur dureté d'où dépend leur valeur.

Pierres opaques.

L'albatre.
L'amianthe.
L'émeril.
La pierre à fuſil.
L'hématite.
La pierre d'aimant.
Le marbre & le porphire.
La pierre calaminaire.
Le talc.
Le tripoli, &c.

Les Terres.

Le bol.
La craye.
La marne.
Les mines.
Les ocres.
La ſanguine.
La terre de lemnos, &c.

Démi-Métaux.

Les métaux vitrioliques.
Le vitriol vert & bleu, c'eſt-à-dire, celui de fer, & celui de cuivre.
Le vitriol blanc & les autres eſpéces.

Les Demi-Métaux ſulphureux.

L'antimoine.
Le biſmuth.
Le cinabre naturel.
Le mundick (*a*).
Les pyrites.
Le zinc, &c.

(*a*) Le *Mundick* eſt une marcaſſite qui ſe trouve dans les minieres dont on a tiré l'étain, & qui eſt au milieu des filons, on en tire un cuivre qui n'eſt pas inférieur à celui de Suede.

Seconde Classe.

Les Végétaux ſont diviſés en Herbes, Bayes, Fleurs, Fruits, Graines, Semences, Racines, Écorces, Bois, Sucs & Excroiſſances.

Les Herbes.

L'angelique.
La menthe.
L'hyſſope.
Le romarin.
La lavande.
La ſauge.
La tanaiſie.
Le thym.
L'abſynthe, &c.

Les Bayes.

Les bayes de lauriers.
De caffé.
De Kermés.
De genievre, &c.

Les Fleurs.

Le jaſmin.
Le ſafran.
Le lis.
Le ſouci.
Les roſes.
Les fleurs de ſureau.
Les violettes.
Les fleurs de geneſt.
De houx, &c.

Les Fruits.

Le coco, la muſcade.
Le poivre de la Jamaïque.
Le poivre long.
Le tamarin.
La caſſe en bâton.
La grenade.

Les Grains.

Le ris.
Le bled d'Inde.
Le ſagou.
Le millet, &c.

Les Semences.

Celle du hêtre.
Le cardamome.
La graine de paradis.
La ſemence de moutarde.
Celle de tourneſol, &c.

Les Racines.

L'orcanette.
Le galanga.
La gentiane.
La regliſſe.
La garance.
L'iris.
Le curcuma, &c.

Les Écorces.

Le *Caſſia lignea.*
La canelle.
L'écorce du geroſle.
Le quinquina.
Le macis.
L'écorce de cheſne.
L'écorce de winter, &c.

Les Bois.

Le cédre.
Le gayac.
Le bois de roſe.
Les ſantaux, &c.

Les ſucs ſont diviſés en naturels, & en artificiels, ou en larmes & en ſucs épaiſſis.

Larmes, ou ſucs naturels.

Celui du ſycomore, du bouleau, &c.

Sucs épaiſſis.

Les ſucs épaiſſis ſont diviſés 1°. en Gommes; 2°. en Baumes; 3°. en Reſines, 4°. & en Sucres.

Gommes.

L'aloës; la gomme arabique; l'aſſa fœtida; la gomme ammoniaque; le benjoin, le bdellium; le galbanum; la gamboge; le maſtich, la mirrhe; la gomme elemi, l'opopanax; le ſandarac; la gomme laque; la gomme adragant, &c.

Les Baumes.

Le baume de Copahu; le baume de Judée, ou de la Mecque; le baume du Perou; le baume de Tolu, &c. Les thérebentines, la cire.

Les Réſines.

Le camphre; l'encens; la réſine de gayac, la réſine de jalap; la ſcammonée, la poix de Bourgogne; la réſine commune; le ſandragon.

Les Sucres.

Le miel, la manne, le ſucre, &c.

Les Excroiſſances.

L'oreille de juda; l'agaric; le gui; les mouſſes; les galles, &c.

Troisiéme Classe.

Les Animaux entiers.

Les fourmis; les abeilles; les cantharides; la cochenille; les vipéres; les cloportes, &c.

Leurs parties ſolides.

Les os; la corne de cerf; l'ivoire; les os deſſéchés; la corne d'elan; le crane humain; le caſtoreum.

Les Sucs concrets des Animaux.

Le ſang de bouquetin; le ſang humain déſſéché; le lard; la moele; le blanc de baleine, &c.

Les Excrémens.

L'album græcum; la civette; le muſc; la fiante de pigeon; la foye, &c.

Comment on diviſe les Corps.

Les corps en Chymie ſont ordinairement conſidérés ſous trois claſſes générales, connues ſous le nom de regne végétal, animal, & minéral.

Cette diviſion eſt peut être reſſerrée dans des bornes trop étroites: elle paroît exclure en effet toutes les différentes matiéres que la mer, & l'atmoſphere renferment. Cependant on trouve dans la mer les coraux, les coquilles, les éponges, les bitumes, l'ambre gris; des mêlanges de ſels, de matiéres viſqueuſes, de bourbes, & des parties de poiſſons corrompues, &c. mais on peut les ranger dans la claſſe de quelqu'un des trois regnes; il n'en eſt pas de même de l'atmoſphere; il n'eſt rempli que d'air, de lumiére, d'eau, de météores, d'exhalaiſons & d'écoulemens de la terre différemment combinés, de maniere qu'il ne paroît pas qu'on puiſſe lui aſſigner une place marquée dans la claſſe des végétaux, des animaux ou de minéraux.

Les objets de la Chymie ſont donc tirés généralement des trois plus grandes portions du globe terreſtre: ſçavoir, la terre, l'eau & l'atmoſphere.

Nos

Structure générale de la Terre.

Nos connoiſſances de la terre ne s'étendent que très-peu au deſſous de ſa ſurface. Avant que les hommes euſſent penſé à fouiller dans ſes entrailles, ils n'appercevoient qu'une étendue immenſe de ſubſtances ſolides rangées ſans ordre; à peine connoiſſoient-ils les matiéres phyſiquement néceſſaires aux différentes couches ou lits d'un terroir telles que le gravier, la glaiſe, la pierre, le charbon de terre, les matcaſſites, les mines & les pierres précieuſes, &c. Il leur étoit, en effet, très-difficile de pénétrer dans la ſtructure de ces différentes ſubſtances qui ſe ſervant mutuellement de matrices les unes aux autres, les déroboient continuellement à leurs yeux.

La Terre en particulier.

Par la terre on entend communément le ſol, le terreau, ou la matrice dans laquelle les végétaux croiſſent. Cette matrice qui n'a que très-peu de profondeur, eſt le ſiége direct & immédiat de la végétation. C'eſt la terre telle que nous venons de la décrire, que nous choiſirons pour commencer nos expériences; nous donnerons:

1°. Une analyſe générale de la terre de jardin.

2°. Une préparation générale des flux pour l'eſſai des mines.

3°. Une méthode générale pour eſſayer les mines.

4°. Une analyſe de l'eau commune.

5°. Une analyſe de l'air.

6°. Un exemple général des moyens qu'il faut employer pour réduire les corps à leurs parties intégrantes; un exemple des corps réduits aux ſeules parties qui les conſtituent; un exemple de réduction, ou une méthode pour récompoſer, ou révivifier les corps après leur diſſolution.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE.

Analyſe du Terreau. (a).

Analyſe de la Terre.

PRenez deux livres de terreau frais, noir & fertile, agitez-les pendant quelque-tems dans deux pintes d'eau très-pure; expoſez-les à une chaleur douce : alors laiſſez tomber au fond du vaiſſeau la partie la plus groſſiére; filtrez enſuite la liqueur à travers un papier gris, elle paſſera fort trouble, & chargée des parties les plus déliées de la terre, ces parties ne ſe dépoſeront pas aiſément, à moins qu'on ne les laiſſe pluſieurs jours en repos (*b*).

Le but de cette expérience eſt d'obtenir une liqueur propre à découvrir la matiére que la terre fournit aux plantes dans la végétation, ou les ſucs & les ſels naturels du terreau. Aucune matiére ne paroit être capable, en effet, de s'élever dans la végétation, que celle qui eſt ſoluble dans l'eau d'une chaleur modérée, & qui peut paſſer à travers les pores du papier. Notre expérience fait le même effet que les vaiſſeaux abſorbans ou les couloirs d'une plante. Nous pouvons examiner enſuite la liqueur filtrée de notre expérience, ſoit par le moyen de l'évaporation, ou par la méthode dont on ſe ſert pour éprouver les eaux minérales, &c. comme on le verra dans la quatriéme Leçon.

Introduction à la ſeconde Expérience.

Les mines ſont enſuite les corps les plus utiles que la terre fourniſſe. La maniére de les traiter, pour en retirer le métal, dépend de l'uſage du flux noir.

(*a*) Voyez *la troiſiéme Expérience de la quatriéme Leçon où cette Analyſe eſt plus étendue.*

(*b*) Voyez *cette Expérience plus étendue dans la quatriéme Leçon, Expérience* 1. *&* 2.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Méthode pour faire le flux noir pour l'eſſai des Mines.

PRenez une partie de nitre, & deux parties de tartre commun, réduiſez-les en poudre, mêlez-les enſuite enſemble, & faites détonner le tout dans un creuſet, en mettant le feu à la ſurface de ce mélange. Après la déflagration, il reſtera au fond du creuſet une eſpéce de charbon alkalin : il faut pulvériſer ce charbon & le garder dans un vaiſſeau bien fermé, pour prévenir ſa diſſolution, car il ne manqueroit pas de tomber en *déliquium*, s'il reſtoit expoſé à l'humidité de l'air (*a*). Flux noir.

Ce flux noir eſt d'un uſage général pour toutes les mines. Quand on en a de tout préparé, il diminue le travail des eſſais, & rend l'opération plus exacte que lorſqu'on emploie le nitre & le tartre ſans qu'ils ayent encore détonné. Sans cette opération préalable il eſt à craindre en effet que la déflagration n'enleve quelques parties de la mine, & qu'elle ne la prive de quelques portions de métal. C'eſt pour la même raiſon qu'il faut mettre le feu à la ſurface du mélange, autrement il pourroit ſe perdre une partie conſidérable de la mine dans la déflagration, elle ſeroit encore plus violente ſi l'on jettoit la matiére dans un creuſet tout rouge.

(*a*) M. Cramer recommande dans ſa docimaſie, de ne faire détonner ce mélange que lorſqu'on a beſoin de s'en ſervir, pour éviter l'inconvénient dont parle ici l'Auteur. Il ſe nomme flux crud quand il n'a pas encore été brûlé.

TROISIÉME EXPÉRIENCE.

Méthode générale pour analyſer les mines.

Analyſe des Mines.

PRenez deux onces de mine de cuivre réduite en poudre, & mêlez-les dans un mortier, avec quatre onces de flux noir; alors mettez le creuſet dans un four à vent, donnez le feu très-vif, de ſorte que la matiére puiſſe être en fuſion en quatre minutes. Enſuite, lorſque le creuſet ſera réfroidi, caſſez-le; détachez la croute qui eſt à la ſurface, & peſez le métal.

Cette expérience montre la méthode qu'il faut employer pour traiter les mines inconnues afin de découvrir par cet eſſai, ou par cette épreuve, l'eſpéce & la quantité du métal qu'elles contiennent.

Théorie de ce procédé.

La cauſe de cet effet dépend de la ſéparation des parties terreſtres, ſulphureuſes, ou hétérogènes de la mine qui ſont vitrifiées, ou retenues par le flux noir. La propriété de ce dernier eſt de vitrifier la terre lorſqu'elle eſt expoſée à un feu violent, & de l'unir fortement avec le ſoufre; tandis qu'il n'altére point le métal, mais le laiſſe au contraire, pur & dégagé de toute autre matiére; il arrive de-là, qu'étant plus peſant que tout autre corps, il tombe pur au fond du creuſet après que l'extréme chaleur de la fuſion l'a rendu fluide, & l'a dégagé des parties hétérogènes avec leſquelles il étoit joint auparavant (*a*).

Introduction à la quatriéme Expérience.

Diviſion de l'Eau.

L'eau eſt généralement diviſée en eau ſalée & en eau douce, c'eſt-à-dire en eau de mer, & en eau de riviere; mais il paroit qu'on peut la diviſer en autant d'eſpéces différentes que la terre a de lits; car il y a des eaux minérales de différentes eſpéces rélativement aux ſubſtances minérales ſur leſquelles elles coulent, & dont elles ſe chargent. On en trouve cependant quelques-unes qui ſont ſeulement imprégnées des vapeurs & des exhalaiſons de ces ſubſtances. L'eau

(*a*) Voyez *la Leçon ſur la Métallurgie.*

par conſéquent peut être en général mêlée d'autant de matiéres hétérogènes que la terre. On peut même aſſurer que ni l'une ni l'autre n'exiſtent naturellement dans une pureté exacte (*a*).

QUATRIÉME EXPÉRIENCE.

Analyſe générale de l'Eau commune.

ON apperçoit qu'il s'éleve à la ſurface de l'eau commune, lorſqu'elle eſt échauffée, un grand nombre de bulles ; qu'elle fait même exploſion dans la machine pneumatique ; & qu'elle contient une matiére qu'on peut appeller læter, ou l'eſprit (*b*). Analyſe de l'Eau.

Elle contient une partie purement aqueuſe diſtincte de læter, & un ſédiment qui ſe trouve dans les vaiſſeaux après ſa diſtillation.

Elle contient de plus une matiére ſolide & féche qui eſt ou terreſtre, ou ſaline, & qu'elle laiſſe après ſon évaporation. On trouve cette même matiére aux parois intérieures des vaiſſeaux d'uſage, où l'on fait ſouvent bouillir de l'eau : lorſqu'on les frappe, elle tombe en écaille, ou en croute (*c*).

(*a*) Voyez *la cinquiéme Leçon.*

(*b*) Je ne conçois pas bien ce que l'Auteur veut dire par læter, ou l'eſprit de l'eau, inconnu, juſques à préſent, à tous les Chymiſtes : on n'attribue ordinairement cette eſpéce d'exploſion qu'on remarque dans la machine pneumatique, qu'à l'action ſeule de l'air qui ſe dégage des parties de l'eau où il étoit renfermé, & où, *peut-être*, il avoit perdu ſon reſſort, du moins en partie. C'eſt ainſi que nous voyons ſortir une grande quantité d'air, qui paroît faire exploſion, du tartre, & de quelques eaux minérales, comme l'eau de Selters.

D'ailleurs, je ne vois pas que l'exiſtence de cet eſprit ſoit prouvée par aucune expérience.

(*c*) Il paroîtroit que l'Auteur n'a pas prétendu donner ici une véritable analyſe de l'eau proprement dite : on ſçait qu'elle ne peut être decompoſée par aucun moyen connu : il n'a voulu probablement qu'indiquer les moyens de ſéparer les ſubſtances hétérogènes dont l'eau commune n'eſt preſque jamais exempte.

L'eau la plus légere, la plus ſpiritueuſe, & la plus dégagée de ſédiment, eſt regardée comme la meilleure & la plus ſaine; on trouve ordinairement ces propriétés dans l'eau de pluie, elle eſt naturellement diſtillée de la mer & des riviéres, ou élevée dans l'atmoſphere par la chaleur du ſoleil, d'où elle retombe enſuite de la même maniére que par la diſtillation ordinaire (*a*).

Introduction à la cinquiéme Expérience.

Diviſion de l'Atmoſphere.

L'atmoſphere eſt une eſpéce de fluide ſec qui n'eſt pas moins néceſſaire à la terre que l'humidité. Il paroit contenir des parties hétérogènes, de même que la terre & l'eau, quoiqu'elles ſoient plus raréfiées. L'atmoſphere tient beaucoup de la nature des pays & des lieux ſur leſquels il s'étend. Les différentes eſpéces de vapeurs qui, dans quelques endroits, s'élevent des couches & de certaines portions du globe, lui communiquent les mêmes impreſſions. Ainſi ſur le Mont-Ætna, ou ſur quelque autre volcan l'atmoſphere doit néceſſairement être impregné de la même maniére que certaines eaux minérales, par la vapeur des minéraux embraſés: ſur l'iſle de Ceylan, par les écoulemens aromatiques: ſur Londres par la fumée du charbon de terre (*b*).

CINQUIÉME EXPÉRIENCE.

Analyſe générale de l'Air.

Analyſe de l'Air.

ON n'a fait que très-peu de recherches juſqu'a préſent ſur l'analyſe propre de l'air, ou ſur les parties intégrantes de l'atmoſphere. L'air eſt un fluide élaſtique; ſon élaſticité ſe démontre ſous le récipient d'une machine pneumatique, il dilate les veſſies, & rompt les vaiſſeaux qui le tiennent enfermé. L'air eſt ſi eſſentiel à la vie qu'on la fait perdre à un animal dès qu'on le prive de cet élement. Il peut recevoir des influences ou des altérations inviſibles, auſſi bien que des exhalaiſons viſibles. Ce fait eſt démontré par la qualité nuiſible qu'il acquiert en paſſant à travers le feu; il ſe charge d'une épaiſſe fumée; de même

(*a*) Voyez *la cinquiéme Leçon.* (*b*) Voyez *la troiſiéme Leçon.*

que de particules nuiſibles lorſqu'il paſſe ſur des corps qui ſont en fermentation ou en putréfaction. On peut le regarder auſſi comme un corps compoſé, puiſque l'humidité qu'il dépoſe fait tomber, par ſon ſeul contact, le ſel de tartre en *deliquium*, & qu'il change la couleur des différens corps (*a*).

Nous tenterons dans la ſuite une analyſe plus particuliére de l'atmoſphere, nous indiquerons le ſéjour & les lieux les plus propres à la ſanté & les plus convenables à l'exercice de quelques Arts particuliers. Nous examinerons, dans cette vue, les divers mélanges dont l'air eſt compoſé dans les différens lieux du monde, mélanges qui dépendent ſouvent de la nature du ſol (*b*).

Inſtrumens de Chymie.

Nous devons mettre au nombre des inſtrumens de Chymie, ceux que la nature fait travailler ſans ceſſe dans les trois régnes, c'eſt-à-dire, dans la terre, dans l'eau, & dans l'atmoſphere. On remarque que les métaux & les minéraux ſe forment dans la terre, les végétaux ſur ſa ſurface & les météores dans l'atmoſphere, les hommes, les brutes & les oiſeaux dans les confins de ces trois élémens. Tels ſont les effets dont nous devons rechercher les cauſes phyſiques avec le plus de ſoin, pour en tirer des régles capables de nous conduire dans l'Art de la Chymie.

Les Agens phyſiques de la nature.

Les principaux agens phyſiques de la nature paroiſſent être le chaud, le froid, l'air, ou les parties intégrantes de l'atmoſphere, l'eau, & les différens lits ou matrices qui ſe trouvent dans la terre. Ces objets doivent être ceux de nos obſervations, & nous devons les diſtinguer en quatre élémens, ſçavoir, le feu, l'air, l'eau & la terre.

Le Soleil.

Le ſoleil eſt la ſource principale de la chaleur ſur la ſurface de la terre & dans l'atmoſphere. Sans cette chaleur, tous les corps du globe terreſtre ſe durciroient, ſeroient ſans vie, & ſans mouvement. C'eſt elle qui les agite comme le reſſort principal de leur action. C'eſt elle qui développe

(*a*) Quoique l'air ſoit en effet preſque toujours chargé de parties aqueuſes, on ne ſçauroit dire pour cela qu'il ſoit un corps compoſé, car cette eau lui eſt étrangere, & on peut l'en dépouiller, ſans qu'il éprouve aucune décompoſition.

(*b*) Voyez *la troiſieme Leçon*.

les animaux & les végétaux, c'eſt elle enfin qui fait perſévérer les mers & l'atmoſphere dans leur état de fluidité (*a*).

Le Froid. Le froid & la chaleur ont entre eux une eſpéce de correſpondance. Le froid n'eſt, peut-être, en lui-même qu'un moindre dégré de chaleur, ou ſon abſence totale; cependant il eſt capable d'une action réelle, comme de la condenſation des ſolides; (*b*) la coagulation des fluides, (*c*) la ſéparation des ſels; (*d*) & celle des eſprits (*e*). C'eſt ainſi que, par le moyen du chaud, & du froid alternativement employés, la nature execute pluſieurs de ſes opérations les plus merveilleuſes, particuliérement dans le régne végétal, par les viciſſitudes du jour & de la nuit, de l'été & de l'hyver (*f*).

L'Air. L'air, ou les parties intégrantes de l'atmoſphere ſont un fluide élaſtique qui ſe raréfie par la chaleur, & ſe condenſe par le froid. Il produit, par ſon action, du mouvement & pluſieurs autres effets, il anime le feu, & influe beaucoup ſur la vie des animaux; il s'unit même avec eux juſqu'au point d'entrer dans la compoſition de leurs parties ſolides (*g*). C'eſt le grand receptacle des exhalaiſons de la terre, c'eſt la matrice des météores, le ſoutien continuel des oiſeaux, des quadrupedes, des plantes & des hommes, & même en quelque façon leur nourriture (*h*).

L'Eau. L'eau eſt, non-ſeulement contenue dans la terre, comme dans un réſervoir; mais eſt encore répandue dans l'atmoſphere; elle eſt pouſſée dans ces deux cas, rarefiée, & miſe en mouvement par la chaleur, & devient, par ſon action, un inſtrument capable de produire des effets; c'eſt elle qui produit les nuages, la roſée, la pluie, les ſources & les riviéres; elle rafraîchit la terre, elle ranime les végé-

(*a*) Voyez *la deuxiéme Leçon.*

(*b*) Que la chaleur raréfie, & que le froid contracte.

(*c*) Comme les liqueurs aqueuſes converties en glaçons.

(*d*) Comme les ſels dans l'eau qui en eſt chargée s'en ſéparent par le moyen de la gélée

(*e*) Comme l'eſprit-de-vin, d'urine, & de vinaigre diſtillé eſt ſéparé, par la gélée, de la partie aqueuſe du vin, &c.

(*f*) Voyez *la troiſiéme Leçon.*

(*g*) Voyez *Ibid.*

(*h*) Voyez *de quelle maniere il ajoute à la ſubſtance des végétaux & des animaux dans la ſtatique des végétaux de M. Hale, & dans la troiſiéme Leçon.*

taux,

eaux, elle ſoutient les poiſſons, & les autres animaux, en portant la nourriture à leurs différentes parties. Elle eſt auſſi l'inſtrument primordial & immédiat de la fermentation, de la putrefaction, & de tous les changemens qui arrivent dans les végétaux & dans les animaux (*a*).

Les différens lits, ou les diverſes matrices de la terre paroiſſent être auſſi des inſtrumens qui agiſſent dans la production des corps naturels : tout corps qui eſt l'objet d'une opération qui ſe fait dans la terre doit néceſſairement être contenu dans un autre ; faire quelque réſiſtance, & lui tranſmettre le chaud, le froid, l'eau, ou l'air, ou déterminer au moins leur action ſur lui. C'eſt ainſi que dans la végétation, le ſein de la terre contient la ſemence, réſiſte à ſa dilatation & lui tranſmet une humidité filtrée & préparée pour ſa nourriture. Les Matrices.

Les matrices des pierres précieuſes & des mines ne ſervent pas ſeulement à contenir la mine, mais elles s'oppoſent auſſi à ſon accroiſſement, en la preſſant de tous côtés. cependant elles cédent un peu, & tranſmettent en même tems comme un filtre des ſucs convenables à ces matiéres. On obſerve la même choſe dans le fœtus lorſqu'il eſt dans la matrice ; dans les œufs qui ſont couvés, &c. La preſſion & la réſiſtance modérée de la matrice qui céde lentement au corps qu'elle enferme, paroit être néceſſaire à la formation des ſubſtances végétales, animales & minérales, indépendamment des ſucs nourriciers qu'elle leur fournit. Ces connoiſſances nous conduiſent à établir une régle principale qui peut ſervir à perfectionner la Chymie, la Phyſique, & les Arts elles nous apprennent que pour imiter la nature, il ne faut pas borner la Chymie au ſeul uſage du feu, comme à ſon unique inſtrument, mais employer ſelon que les occaſions le demandent, l'eau, le froid, l'air, la terre, & les vaiſſeaux propres aux opérations qu'on veut exécuter.

Outre ces inſtrumens naturels, il y en a une grande variété d'artificiels dont on ſe ſert en Chymie : ils paroiſſent même à quelques égards élever le pouvoir de l'Art au-deſſus de celui de la nature : c'eſt ainſi que par le moyen de menſtrues Inſtrumens artificiels de la Chymie.

(*a*) Voyez *la ſeptiéme & la douziéme Leçon.*

particuliers on exécute des opérations que la nature elle-même ne fait pas : par exemple, le fer & le cuivre ſont les ſeuls métaux qu'on trouve naturellement convertis en vitriol. (*a*) Au lieu que la Chymie fait des vitriols (*b*), même avec de l'or, de l'argent, de l'étain, & du plomb. Il réſulte de ces faits que les productions de l'Art peuvent être beaucoup plus nombreuſes que celles de la nature ; il eſt en notre pouvoir de les multiplier tous les jours pour enrichir les Arts utiles, & augmenter la puiſſance des hommes.

Les vaiſſeaux, les fourneaux & les uſtenſiles propres à la Chymie.

Les autres inſtrumens propres à la Chymie, ſont les vaiſſeaux, les fourneaux & les différens Uſtenſiles. Il y en a une grande quantité deſtinée aux diverſes opérations. Ces inſtrumens ſont capables de produire dans les corps des changemens ſans nombre ; nous en avons des exemples dans l'amalgation, la cémentation, la fuſion, la fermentation, la putréfaction, la réduction, &c.

Autres inſtrumens.

Nous ajouterons encore aux inſtrumens dont nous venons de parler, la machine pneumatique, le digeſteur, les thermometres, les miroirs ardents, les priſmes, les lentilles de verre, les fourneaux portatifs, & tous les autres qui peuvent être inventés pour l'avantage de la Chymie & des Arts.

Les deux principales eſpéces de diviſion en Chymie.

La Chymie diviſe ſes objets par le moyen des différens inſtrumens dont nous venons de parler, en deux ſortes de parties principales ; ſçavoir, en parties intégrantes, & en parties conſtituantes. Par les parties intégrantes, nous entendons les parties homogènes, ou les parties de la même nature que le tout ; comme la limaille de fer eſt de la même nature, & a les mêmes propriétés qu'une barre du même métal. Sous cette opération générale ſont compriſes les opérations particuliéres de *trituration*, de *limation*, de *diſſolution*, d'*amalgamation*, de *ſublimation*, &c. Par les parties conſtituantes, nous entendons les parties hétérogènes, ou les parties d'une nature différente du tout, comme

(*a*) Le zinc eſt auſſi la baſe d'un vitriol naturel connu ſous le nom de vitriol blanc.

(*b*) Pluſieurs Chymiſtes donnent le nom de vitriol à toutes les diſſolutions de ſubſtances métalliques faites par les acides.

lorſque le cinabre artificiel eſt diviſé en mercure & en ſoufre. Sous cette opération générale ſont comprifes toutes les eſpéces *d'Analyſes* ou de *réſolutions*.

SIXIÉME EXPÉRIENCE.

Exemple général de la réduction des corps à leurs parties intégrantes.

Le Mercure rendu inviſible par l'extrême diviſion de ſes parties intégrantes.

PRenez une once de mercure; mettez-la dans une phiole de verre, & verſez deſſus deux onces d'eau forte; faites chauffer enſuite ce mélange au bain de ſable, il en ſortira peu de tems après une fumée rouge, & le mercure diſparoîtra. Ajoutez alors un peu plus de mercure juſqu'à ce qu'il en reſte une petite portion au fond du vaiſſeau qui n'aura point été diſſout, afin que la ſaturation de l'eau forte puiſſe être parfaite. Décantez enſuite la liqueur claire, & prenez-en une goutte pour l'examiner au microſcope, vous n'y verrez aucune particule de mercure ſéparée du fluide.

Cette expérience nous donne l'exemple d'un corps opaque & peſant, tel que le mercure, diſſout aſſez parfaitement pour ne point diminuer la tranſparence d'une liqueur, & répandu également dans un fluide dix fois au moins plus léger que lui, ſans néanmoins que le mercure en ſoit altéré: on peut, en effet, lui rendre ſa premiére forme par la ſeule agrégation, comme nous le verrons dans la ſuite. (*a*) Cette opération diviſe ſeulement le mercure en particules homogènes, ou intégrantes, & non pas en particules de différentes natures.

(*a*) Voyez *la huitiéme Expérience*.

SEPTIÉME EXPÉRIENCE.

Exemple général des corps réduits à leurs parties conſtituantes.

Eau-de-vie réduite à ſes parties conſtituantes.

Diſtillez doucement au bain-marie huit pintes d'eau-de-vie commune, vous en retirerez de l'eſprit-de-vin, & de l'eau. Comme l'eſprit-de-vin eſt la partie la plus légere, elle montera la premiére, & laiſſera à peu-près la moitié d'eau ou de flegme dans la cucurbite après la diſtillation.

Dans cette opération, la liqueur eſt ſéparée en deux parties hétérogènes qui entroient dans ſa compoſition. Il eſt à propos de faire remarquer ici que tous les *ratafias*, & les eaux-de-vie, contiennent moitié d'eau qui ne leur eſt point eſſentielle, & dont on pourroit épargner le tranſport ſi l'on diſtilloit ces liqueurs avec plus de ſoin, ſurtout *les eaux-de-vie d'arracks* qui contiennent ordinairement trois parties d'eau pour une d'eſprit (a).

Ce que c'eſt que les mixtes & les agrégés.

Les deux opérations générales de Chymie, dont on vient de parler, ont rapport aux deux ſtructures générales des corps, ſçavoir, des agregés, & des mixtes. Les agrégés dans leur réſolution retiennent conſtamment la même diſpoſition dans chacune de leurs plus petites parties, ou atomes, mais les mixtes ſont détruits par leur réſolution, il en réſulte deux agrégés, & quelquefois plus; c'eſt ainſi que l'eau-de-vie diſtillée ſe ſépare en eſprit-de-vin ou alcool, & en flegme.

Corps ſenſibles compoſés de corps inſenſibles.

Chaque corps agrégé ſenſible eſt compoſé de pluſieurs autres qui ſont inſenſibles. Avant que l'or puiſſe devenir ſenſible à nos yeux, il faut qu'il ſe faſſe un aſſemblage de parties nombreuſes qui, chacune ſéparement, ſont inſenſibles, quoique toutes d'un or très-pur. La plus petite portion de cinabre a deux différentes parties; une de ſoufre, & une de mer-

(a) Voyez *la ſeptiéme Leçon à la quatriéme expérience, & la douziéme Leçon à la quatriéme expérience.*

cure. La plus petite partie de verre contient du ſable & de l'alkali fixe ; ainſi, lorſque le mercure eſt diſſous dans l'eau forte, la portion la plus petite du menſtrue contient une quantité de mercure proportionnée au tout.

Soit que les parties intégrantes, ou conſtituantes des corps ſoient diviſées ou décompoſées, il y a différentes circonſtances en Chymie qui exigent qu'on les réjoigne, pour en compoſer un tout, ſemblable au premier corps qu'on a diviſé. Cette opération eſt l'inverſe de la premiére, ainſi, par le ſimple mélange de l'alcohol & de l'eau, nous récompoſons l'eau-de-vie, de même que, par le moyen d'une plaque de cuivre, nous raſſemblons, par la précipitation, les parties de mercure diſperſées dans l'eau-forte.

Eclairciſſemens ſur la récompoſition.

HUITIÉME EXPÉRIENCE.

Exemple de la Méthode qu'il faut employer pour rendre aux corps leur premiére forme que la diſſolution leur avoit fait perdre.

Ajoutez à la premiére diſſolution de mercure, dont nous avons parlé dans la ſixiéme expérience, deux fois ſon poids d'eau très pure : ſuſpendez enſuite une plaque de cuivre dans la liqueur. Le mercure paroîtra bientôt ſous la forme qui lui eſt propre, & tombera au fond du vaſe. Séparez alors le mercure, lavez-le bien, & quand il ſera ſec on ne pourra pas le diſtinguer du mercure qui n'aura point été diſſous. Cet effet vient de ce que l'eau-forte diſſout plus aiſément le cuivre que le mercure : le mercure s'en ſépare à proportion du cuivre qu'elle diſſout, il tombe parce que le diſſolvant ne le ſoutient plus, & ce phénomene nous offre un exemple général de la précipitation.

Mercure révivifié.

Pour découvrir les principes des ſubſtances, leurs rapports, & les changemens qu'elles ſubiſſent dans les opérations de Chymie, nous devons employer le concours de tous nos ſens, les aider des expériences que chaque circonſtance peut indiquer, & tenter tous les moyens qui peuvent nous conduire à de nouvelles obſervations, autrement

Comment on peut découvrir les principes, les rapports, & les changemens des corps.

nous n'aurons jamais qu'une idée très-foible, & très-imparfaite du pouvoir de la nature & de l'art. L'expérience du mercure diſſous dans l'eau-forte, & remis dans ſon premier état, par un procédé très-ſimple, puiſqu'il ne s'agit que de mettre une plaque de cuivre dans la diſſolution, nous donne un exemple très ſenſible de cette puiſſance. En effet, le mercure quoique devenu inviſible, n'eſt pourtant pas détruit, puiſqu'on peut lui rendre ſa premiére forme avec toutes ſes propriétés ſans y rien ajouter.

Ce fut ainſi qu'une expérience dûe au haſard, fit découvrir à *Glauber*, la maniére de tirer les eſprits acides des minéraux par le moyen de l'huile de vitriol: après avoir obtenu d'abord cette huile dans l'analyſe du vitriol, il en verſa ſur les ſels minéraux, & vit leurs eſprits s'élever en vapeurs acides. Ces vapeurs dégagées par la chaleur, & raſſemblées par le froid, ſont les eſprits acides, ſi utiles dans la métallurgie, dans l'Art de rafiner, dans la teinture, &c. On voit par cet exemple qu'une découverte en Chymie peut en enfanter de nouvelles, & produire de nouveaux Arts.

Les décompoſitions & les mélanges en Chymie.

Les diſſolutions, les mélanges, & les compoſitions inventées par la Chymie ſont en grand nombre, & peuvent encore être multipliées à l'infini. Nous donnerons un exemple de la décompoſition dans l'analyſe de l'eau-de-vie, & l'on doit ranger dans cette claſſe toutes les eſpéces de dépurations, de purifications, de ſéparations, de clarifications, &c.

Les productions que font naître les mélanges.

Par le moyen des mélanges on produit tous les vitriols artificiels, les ſavons, les verres, &c. & ceux-ci peuvent encore en compoſer d'autres dans une variété preſque infinie; il ne paroît même pas qu'on puiſſe aſſigner les bornes des décompoſitions, des mélanges, des compoſitions, & des récompoſitions en Chymie. C'eſt un champ immenſe pour les découvertes.

Les cauſes Phyſiques des effets que produit la Chymie.

Quand nous examinons les marches différentes des opérations Chymiques, elles nous conduiſent en quelque ſorte à la connoiſſance des cauſes matérielles ou Phyſiques des effets qu'elles produiſent. Nous avons fait notre poſſible pour les aſſigner dans les expériences précédentes. Plus nous employerons de ſoins, & d'attention dans cette re-

cherche, plus nos connoiſſances deviendront certaines : nous en ſerons plus en état de démêler les cauſes dont la découverte doit fournir des régles dans la pratique pour réproduire les mêmes effets. Car découvrir la cauſe d'un effet, c'eſt découvrir une régle pour produire ce même effet.

Les avantages qu'on peut retirer du progrès de la Chymie

L'avancement dans les connoiſſances naturelles, dans l'Art de la Chymie, & dans les Arts qui en dépendent ſont la ſuite d'une étude exacte, & du progrès de la Chymie Phyſique. Nous traiterons cette derniére partie par préférence, dans la ſuite de cet ouvrage, en conſidérant les objets qui y ont un rapport plus immédiat. ſçavoir, 1°. Le feu. 2°. L'air. 3°. La terre. 4°. L'eau. 5°. Les menſtrues. 6°. La fermentation & putrefaction. 7°. L'analyſe des corps. 8°. Leur ſtructure. 9°. La méthode de traiter les végétaux. 10°. La fermentation ſpiritueuſe & acide. 11°. La diſtillation. 12°. La maniére de retirer les huiles. 13°. Les ſels. 14°. De faire les couleurs & les teintures. 15°. La pharmacie. 16°. La minéralogie. 17°. La métallurgie. 18°. La pyrotecnie. 19°. Et les autres méthodes qu'on emploie en Chymie. L'expoſition que nous venons de faire doit nous aider à porter nos vûes plus loin, & nous engager à faire de nouvelles recherches.

Sujets qu'on traitera dans les Leçons ſuivantes.

Nous avons dit dans notre définition que la Chymie étoit un Art rationnel, c'eſt-à-dire, qui pouvoit être conduit par des régles, & ne devoit pas être borné aux expériences que le haſard peut offrir : afin que ces régles ſoient appliquées avec préciſion, nous tâcherons de les raſſembler ſous les trois articles ſuivans.

Premiére Régle.

Trois régles générales pour ſe conduire dans la Chymie théorique.

Si on a deſſein d'examiner un corps qui nous eſt préſenté, & qu'on veuille en diſtinguer les propriétés particuliéres, telles que la figure, la peſanteur, l'élaſticité, (objets qui ſont du reſſort des Mathématiques) il faut d'abord décompoſer ce corps par dégrés, autant qu'il eſt poſſible, & le réduire à ſes plus ſimples parties conſtituantes, par le moyen des inſtrumens que nous avons décrits plus haut ; il faut enſuite faire l'eſſai de chacune de ces parties ſur différens corps, conformément à la connoiſſance préalable qu'on doit avoir de l'analogie que les diverſes ſubſtances ont entre

elles, allant de l'une à l'autre par une ſuite de raiſonnemens sûrs, ou du moins par les conjectures les plus probables.

Seconde Régle.

On réunira les différentes parties obtenues par l'analyſe précédente, en commençant par deux, & procédant ainſi par gradation juſqu'à la totalité : on aura ſoin de n'employer d'abord qu'un degré très-foible de chaud ou de froid, enſuite un plus conſidérable, & enfin le plus fort. Par exemple, après avoir décompoſé quelques plantes, joignez l'alkali fixe avec l'huile que vous en aurez retirée d'abord par une ſimple digeſtion ; enſuite, par l'ébullition, vous aurez une production nouvelle différente de chacune de ces ſubſtances en particulier, & connue ſous le nom deſavon. Il en ſera de même ſi vous faites fondre ce même ſel avec la terre de la plante. Ce mélange formera du verre, enfin pour derniére tentative réuniſſez toutes les parties ſéparées de ce corps quelconque, pour en refaire, s'il eſt poſſible, une ſubſtance ſemblable à celle que vous aurez décompoſée.

Troiſiéme Régle.

Dans chaque opération il faut obſerver, avec la plus grande exactitude, tous les phénomenes, & les effets principaux qui en ſont les produits, faire des notes de ces phénomenes, les conſidérer en particulier ; enfin les comparer enſemble de la maniére la plus ſcrupuleuſe. Si on n'eſt point tombé dans des erreurs conſidérables, le réſultat de ces expériences conduira à la connoiſſance des principes ſecrets, des actions, des inſtrumens, & des moyens que la nature emploie pour produire ſes effets. Ainſi, avec un ſoin & une application convenables, on peut ſe former des régles sûres pour la pratique.

L'Art de la Chymie ayant été très-peu cultivé ſous ce point de vûe, tout ce que nous pouvons faire à préſent, eſt de tenter de former des eſſais de régles ou d'axiomes que nous abandonnons aux travaux & aux réflexions des Artiſtes. Les expériences & les obſervations qu'ils feront les mettront en état de les vérifier, de les corriger, ou de les rejetter. Si l'on

l'on pouvoit raſſembler un nombre ſuffiſant d'axiomes ou de régles juſtes & préciſes, ces mêmes axiomes pourroient, dans la ſuite, en faire naître d'autres d'une nature plus élevée; inſenſiblement la pratique & l'expérience conduiroient à une théorie exacte : la théorie à ſon tour, rendroit la pratique plus utile & plus étendue, quels avantages n'en réſulteroit-il pas pour le progrès de la Phyſique, & pour l'utilité du genre humain?

Axiomes, ou Régles élémentaires tirées des méthodes qu'on vient d'expoſer pour conduire à des découvertes plus étendues capables d'accélérer les progrès de la Chymie, & des connoiſſances naturelles.

1°. NOus pouvons déja conclure de toutes les réfléxions précédentes que la Chymie naturelle travaille ſans ceſſe ſur les végétaux, les animaux, les minéraux, ſur les productions de la mer & ſur l'atmoſphére; que tous les corps ſont produits, changés, rénouvellés, réparés & conſervés par elle. C'eſt donc dans la découverte, l'obſervation, & l'imitation de cette Chymie naturelle que conſiſte la perfection de la Chymie artificielle.

2°. Les yeux, ni aucun des ſens, ne peuvent nous donner la connoiſſance des propriétés cachées des corps, de leur nature, & de tous leurs uſages : ce n'eſt que par la voie des expériences ſuivies & examinées avec ſoin, qu'on peut parvenir à les connoître.

3°. Les expériences ſont inutiles, à moins qu'elles n'ayent pour objet quelque uſage néceſſaire à la vie, ou qu'elles ne tendent à établir des axiomes & des régles qui puiſſent ſervir à perfectionner nos connoiſſances, & étendre notre pouvoir ſur les ouvrages de la nature.

4°. Si on choiſit des ſujets convenables, qu'on les mette dans des matrices qui leur ſoient propres, ou dans des vaiſſeaux qui puiſſent les contenir, qu'on leur fourniſſe avec préciſion, l'air, l'eau, la chaleur, & le froid qui leur eſt néceſſaire, l'on parviendra probablement à produire des effets ſemblables à ceux que la nature opére.

5°. La nature indique trois différens milieux où l'on peut produire des effets Phyſiques de différens genres : ſçavoir, dans les couches de la terre, dans celles de l'eau, & dans celles de l'atmoſphére. La terre pour les minéraux, l'eau pour les poiſſons, & l'atmoſphére pour les oiſeaux, les météores, &c. Les limites de la terre & de l'atmoſphére pour les plantes & les animaux ; & un mélange de toutes les matiéres raréfiées pour les météores.

6°. Les hommes peuvent employer les mêmes inſtrumens que la nature met en uſage ; ſçavoir, le feu, l'air, l'eau, la terre, & produire, par conſéquent, les mêmes effets, ſi l'Artiſte a l'adreſſe, c'eſt à-dire, les connoiſſances requiſes pour s'en ſervir utilement. On peut donc conclure qu'en augmentant les connoiſſances, on perfectionne les Arts.

7°. La Chymie n'eſt donc pas bornée au ſeul uſage du feu ; mais en imitant la nature, elle peut employer le froid, l'air, l'eau & la terre, ſur les ſujets qu'elle veut traiter, dans des dégrés différens de ſimplicité, de combinaiſon & de mélange. C'eſt par cette méthode qu'on peut étendre les bornes de l'Art.

8°. Le feu ſert, non-ſeulement, à analyſer dans quelques cas ; mais auſſi à mêler les corps les uns avec les autres. S'il ne faiſoit que les ſéparer, il ne produiroit qu'un petit nombre d'effets, en comparaiſon de cette variété infinie qu'il produit tous les jours, ſoit par la mixtion, ſoit par l'analyſe.

9°. Il peut être très-utile d'eſſayer auſſi alternativement le chaud & le froid dans les opérations Chymiques, de même que la nature, par les alternatives du jour & de la nuit, de l'été & de l'hyver.

10°. Les objets de la Chymie renferment tous les corps dans leurs différentes formes. Cet Art les conſidére, non pas mathématiquement, ni méchaniquement, mais du côté des opérations & des effets, dont ils ſont capables.

11°. Les atomes, ou les parties, principes des corps, échappent à tous nos ſens : celles de l'or, des ſels, des métaux, & des minéraux, peuvent flotter dans l'air, ſans que nos yeux les apperçoivent, juſqu'à ce qu'elles ſoient raſſemblées de maniére à former une maſſe qui puiſſe produire un effet ſenſible ſur quelqu'un de nos organes.

12°. Il eſt néceſſaire auſſi que l'eſprit travaille pour rédiger, mettre en ordre, & graver dans ſa mémoire les expériences, & les obſervations qu'on a faites; ſans quoi on ne ſçauroit concevoir les loix que la nature obſerve dans les opérations phyſiques; ni, par conſéquent, être capable de les imiter · les opérations de l'eſprit ſont auſſi eſſentielles à la Chymie que les procédés méchaniques (*a*).

(*a*) On pourroit ajouter ici un plus grand nombre d'axiomes, & de régles de pratique tirées de la Leçon préſente, & de celles qui ſuivent, mais les principes qu'on vient d'expoſer ſuffiſent pour faire connoître les avantages de notre méthode. Les autres ſeront rangés chacun dans leurs Claſſes rélativement aux différentes matiéres que nous allons traiter..

SECONDE LEÇON,

CONTENANT

I. La nature, les propriétés, l'emploi, & l'uſage du feu en général.
II. La nature des feux céleſtes, des feux ſouterrains, & du feu ordinaire.
III. Les effets du feu ſur l'atmoſphére, & ſur les corps que renferme le globe terreſtre.
IV. Régles pour conduire le feu.

Deſſein de cette Leçon.

NOTRE deſſein, dans cette Leçon, eſt d'examiner quelle eſt la nature du feu; nous tâcherons de la découvrir par le moyen des expériences, & nous les conduirons ſuivant la méthode que nous avons établie dans la Leçon précédente.

Obſervation préliminaire.

Toutes les connoiſſances phyſiques que nous pouvons avoir d'un objet, doivent naître de l'attention que nous avons eue d'examiner ſes propriétés & ſes effets. Mais on ne peut découvrir ces propriétés, & ces effets ſans le ſecours des expériences: elles ſont dans les recherches phyſiques les ſeuls interprétes entre les ſens & l'eſprit. On peut donc conclure, que toutes les idées que nous avons du feu, devroient être rejettées, comme incertaines & trompeuſes, ſi nous n'en recevions de témoignage direct que par nos ſens, ou même par notre eſprit, ſans être appuyés des expériences; par conſéquent, l'eſprit doit, dans cette recherche, ſe garder avec ſoin de tout préjugé, & attendre qu'il ſoit pleinement convaincu par des preuves avant que d'oſer prononcer.

Ce qu'on entend par le feu.

Par le nom de feu en général, on entend communément une ſenſation (*a*) ou une idée complexe de lumiére,

(*a*) Il paroît que les mots de ſenſation & d'idée ſont employées très-improprement.

de chaleur, d'une matiére qui brûle, qui fond &c. Or il eſt néceſſaire de réſoudre, ou d'analyſer cette idée, afin de découvrir quelles ſont les parties qui lui ſont eſſentielles & celles qui ſont accidentelles, ou arbitraires.

Nous voyons ſouvent des effets produits par le feu, ſans qu'il ſoit ſenſible à nos yeux. Les doigts, par exemple, peuvent très-aiſément être brûlés par un fer, dont la chaleur eſt fort au deſſous du dégré, où il faudroit qu'elle fût pour rendre le fer rouge; nos yeux ne ſçauroient donc être juges du feu.

Que nos yeux ne peuvent être juges du feu.

Le toucher ne nous donne pas non plus de preuve ſenſible d'aucun dégré de feu au-deſſous de la chaleur naturelle du corps, ni des dégrés qui lui ſont aſſez ſupérieurs pour détruire quelqu'un de nos organes.

Que le toucher ne peut pas l'être davantage.

Enfin le feu produit ſouvent des effets ſans donner aucun ſigne manifeſte qu'il brûle, qu'il fonde, &c. comme dans les évaporations, les deſſications, &c.

Qu'il n'eſt point eſſentiel au feu de brûler ni de fondre, &c.

Si nous ſuivions juſqu'au bout la méthode d'exclure, & de rejetter tout ce qui n'eſt pas eſſentiel au feu, nous ne trouverions peut être aucune diſtinction, ni marque infaillible, ou caractériſtique du feu en général, ſi ce n'eſt celle d'un mouvement particulier qui agit dans les plus petites parties des corps, & tend à les rejetter ſans ceſſe à la ſurface. Si nous parvenons à prouver cet axiome, il en réſultera que ce mouvement intérieur dans les différentes parties des corps eſt la forme ou l'eſſence même du feu, & que le feu naît & ceſſe avec ce mouvement. Ce principe une fois poſé, on pourra en conclure que c'eſt une même choſe que de produire le feu, ou le mouvement dans les corps (*a*).

Les expériences ſuivantes nous fourniront plus de lumiéres, & demontreront en général,

1°. Que les corps, ſolides & fluides ont un mouvement d'expanſion lorſqu'ils ſont échauffés.

2°. Que la matiére inflammable de tous les corps combuſtibles eſt de (*b*) l'huile, ou une ſubſtance onctueuſe.

(*a*) Voyez *les ouvrages philoſophiques de Mylord Bacon, édition Angloiſe*, vol. 2. p. 433. &c.

(*b*) *Voyez* la note au mot Soufre.

3°. Qu'aucune matiére combuſtible ne brûlera ni ne ſe conſumera, à moins qu'elle ne ſoit expoſée à l'air libre (*a*).

4°. Que l'air qui a une fois paſſé à travers une matiére combuſtible embraſée n'eſt plus propre à ranimer le feu.

Et 5°. Que la flamme n'exiſte que ſur la ſurface du corps embraſé.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui démontre que le fer s'étend par la chaleur.

PRenez un anneau de fer dans lequel on puiſſe introduire le bout d'une verge ſolide de même métal; chauffez enſuite le bout de cette verge juſqu'à ce qu'elle ſoit rouge, eſſayez de la faire paſſer dans l'anneau, vous la trouverez ſi gonflée qu'elle ne pourra plus y entrer quoiqu'elle y fût exactement proportionnée lorſqu'elle étoit froide.

Cette expérience à la vérité ne prouve autre choſe; ſinon que le fer ſe dilate par la chaleur; mais comme elle produit le même effet ſur pluſieurs autres corps ſolides, elle peut être regardée comme un exemple général juſqu'à ce qu'on produiſe quelques preuves contraires. Dans ce cas on pourra les conſidérer comme des exceptions à la régle (*b*).

(*a*) Il faut excepter le cas où elles ſeroient mêlées avec le nitre, ce ſel a la propriété de faire brûler tous les corps combuſtibles même ſous le récipient de la machine pneumatique.

(*b*) *Après quelques expériences faites ſur le bois de cédre, on n'a point remarqué qu'il ſe dilatât par la chaleur ni qu'il ſe contractât par le froid.*

SECONDE EXPÉRIENCE,

Qui prouve que les fluides augmentent de volume par la chaleur.

PRenez une phiole de verre dont le fond ſoit large & le col long & fort étroit; rempliſſez-en la cavité ſphérique en trois différens tems; premiérement avec du mercure; ſecondement avec de l'eau, & troiſiémement avec de l'eſprit-de-vin à la même hauteur. Plongez enſuite la bouteille ſucceſſivement dans un bain-marie maintenu dans un dégré de chaleur égal dans les trois opérations: (ce qui ſera fort aiſé, en y mettant un thermométre) vous trouverez que chaque fluide ſe gonflera d'une maniére très-évidente, & s'élevera à une hauteur conſidérable dans le col de la bouteille, au-deſſus de l'endroit où il étoit avant que la bouteille eût été miſe dans le bain-marie.

Cette expérience eſt un exemple général pour tous les fluides. On peut donc conclure que le mouvement d'expanſion ou de raréfaction dans les corps, eſt inſéparable de la chaleur, ou du feu en général.

Nous allons conſidérer maintenant ce feu en général dans ſes trois différentes eſpéces ſçavoir, le feu céleſte, les feux ſouterrains, & le feu ordinaire. *Les trois différentes eſpéces de feu.*

Par le feu céleſte; nous entendons principalement le feu du ſoleil, ſans avoir égard à celui des étoiles fixes, quoiqu'il ſoit peut-être de la même nature. *Le feu céleſte.*

Par le feu ſouterrain, nous entendons celui qui ſe manifeſte lui-même dans les eruptions enflammées de la terre, dans les volcans, & par quelques autres effets qu'il produit dans les mines, & dans les parties les plus proches du centre de la terre. *Le feu ſouterrain.*

Par le feu ordinaire, nous entendons celui qu'on emploie vulgairement dans toutes les opérations de Chymie, & pour les beſoins ordinaires de la vie. *Le feu ordinaire.*

La chaleur du ſoleil paroît être le principe actif, ou l'inſtrument général de toutes les opérations qui ſe font dans *La chaleur du ſoleil.*

les animaux, dans les végétaux, dans l'atmoſphére, dans la mer, & dans les minéraux (a).

La pureté de la chaleur du ſoleil.

Le feu, conſidéré en lui-même, paroît être de la plus grande pureté dans la région céleſte : du moins nous ne nous appercevons pas qu'il ſoit chargé d'aucune vapeur conſidérable. les rayons de lumiére viennent à nous du ſoleil même, ſans être mêlés avec aucune de ces parties groſſieres terreſtres & infectes dont le feu ordinaire, & les feux ſouterrains ſont chargés. A cette exception près, les effets du feu céleſte, paroiſſent les mêmes que ceux du feu ordinaire.

Que les feux ſouterrains approchent beaucoup du feu ordinaire.

En examinant auſſi les effets des feux ſouterrains, nous les trouvons ſemblables à ceux que produit le feu ordinaire; le charbon, les cendres, & les minéraux en fuſion ſont jettées hors du Veſuve & des autres volcans. La chaleur des exhalaiſons empoiſonnées, la chaleur naturelle des ſources, les vapeurs, la fumée, &c. dans différentes parties du globe terreſtre, s'élevent à peu près de la même maniére que ſi elles étoient produites par la chaleur d'un fourneau. Il y a donc lieu de croire que les feux ſouterrains, & le feu ordinaire ſont de la même nature.

Que les trois eſpéces de feu s'accordent à produire les mêmes effets.

Comme les trois eſpéces de feu s'accordent toutes trois à produire le mouvement de raréfaction dans les corps, on peut les réduire à une ſeule : nous ne nous ſervirons donc dans nos expériences que du feu ordinaire dont nous pouvons plus aiſément diſpoſer.

Ce que c'eſt que l'aliment du feu.

Le feu ordinaire exige de la nourriture, c'eſt-à-dire, un aliment dans lequel il réſide, ou, ſi l'on veut, dans lequel il eſt raſſemblé : l'analyſe de cet aliment ſera l'objet de l'expérience ſuivante ; nous tâcherons de découvrir ſes parties conſtituantes, & quelles ſont, par conſéquent, les ſubſtances les plus propres à recevoir ou à perpétuer le feu.

(a) Voyez *la premiére Leçon.*

TROISIÉME

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que l'huile (a) eſt eſſentielle à une matiére combuſtible.

PRenez une livre de bois ordinaire, coupez-la en petits morceaux, mettez-les dans une retorte de terre, & diſtillez enſuite à feu nud dans un grand récipient. Il viendra 1°. un flegme acide, 2°. une liqueur rouge & piquante; 3°. des vapeurs, & une huile épaiſſe, noire & brûlée. Après avoir pouſſé le feu très-fort ſur la fin de l'opération, il ne monte plus rien; mais 4°. il reſte dans la retorte une matiére noire, exactement ſemblable à du charbon qui brûlé à l'air libre, ſe réduit en cendres: on en retire en les leſſivant 5°. un peu d'alkali fixe, & 6°. une ſubſtance terreuſe.

Conclusion de cette expérience.

Cette expérience paroît être générale pour tous les bois, les charbons, & les matiéres combuſtibles ſolides. Séparez l'acide de l'eau, ou la liqueur rouge de l'huile, par le moyen d'un filtre, & vous trouverez que, ni ces liqueurs aqueuſes, ni les cendres, ni le ſel, ni la terre, priſes chacunes en particulier, ni même mêlées enſemble, ne brûleront point, & que de toutes les ſubſtances qu'on peut retirer du bois, l'huile & le charbon ſont les ſeules qui ſoient inflammables, le charbon même n'eſt inflammable que parce qu'il contient encore de l'huile épaiſſe reſſerrée entre ſes parties, & conformément à ſa nature particuliére, il devient noir par la chaleur employée dans l'opération.

Que le charbon doit ſon inflammabilité à l'huile.

Si l'évidence de ces faits ne ſuffit pas pour prouver que c'eſt à l'huile que le charbon doit ſa couleur noire & ſon inflammabilité, l'on peut obſerver encore que 1°. toutes les huiles brûlées ſont noires, & que l'huile même la plus volatile qui monte après le flegme, dans la diſtillation, eſt noire auſſi (*b*). 2°. Qu'aucunes autres parties du bois, ſéparées les

(*a*) *Voyez* la note au mot Soufre.

(*b*) Quand on la brûle & qu'on l'approche par ce moyen de l'état charbonneux.

unes des autres par l'analyſe ne ſont inflammables, excepté l'huile noire. Le charbon même ne l'eſt pas lorſqu'on l'a brûlé à l'air libre & qu'il eſt réduit en cendres. Cette derniére opération ſuffit en effet pour débarraſſer l'huile noire la plus groſſiére qui n'avoit pas pû monter à un dégré de chaleur moins violent; 3°. qu'on ne peut aſſigner aucune autre cauſe de cette couleur noire & de cette inflammabilité; 4°. que plus le bois, le charbon de terre, &c. ſont privés d'huile, moins ils ſont inflammables; enfin que les chaux métalliques dont le principe inflammable a été détruit par la calcination, paroiſſent en quelque ſorte attirer ce principe de la matiére combuſtible embraſée pour ſe recombiner avec lui, & réprendre leur forme métallique (*a*).

Nous pouvons donc avancer ſans avoir recours à d'autres preuves, que l'huile eſt le ſeul principe, ou la matiére même inflammable. (*b*) En conſéquence, nous fixerons nos recherches principalement ſur les corps qui contiennent le plus d'huile, & nous les choiſirons pour les objets de nos expériences.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que le feu ne conſume point la matiére combuſtible ſans le ſecours de l'air.

PRenez un cilindre de fer creux; mettez dans ſa cavité un morceau de charbon un peu long, adaptez-y une forte vis à chaque bout que vous aurez ſoin de ſerrer bien exactement. Expoſez ce cilindre pendant pluſieurs heures à un feu très-violent. Ouvrez-le enſuite lorſqu'il ſera réfroidi & vous trouverez le charbon que vous y aurez mis, non-ſeulement encore noir; mais il ne paroîtra pas même avoir été conſumé ni altéré, ni diminué.

(*a*) *Pour ſçavoir ſi l'on peut ſéparer l'huile fixe du charbon réduit en poudre, eſſayez par une forte léſſive de potaſſe, & de chaux vive, de faire du ſavon, ou tâchez de réprésenter aux yeux cette même huile, ſous une autre forme. Voyez la dix-huitiéme Leçon.*

(*b*) *Voyez* la note au mot Soufre.

Cette expérience comparée avec l'obſervation commune que la matiére combuſtible brûle & ſe conſume promptement lorſqu'elle eſt expoſée à l'air libre, démontre clairement que l'air eſt néceſſaire à la combuſtion, ou que la cauſe phyſique de cet effet dépend de la raréfaction, du déplacement des parties, & d'une agitation vive qui débarraſſe l'huile des cavités où elle étoit retenue. De-là vient la méthode uſitée d'éteindre le feu en l'étouffant, ou de l'enfermer dans un lieu inacceſſible à l'air.

Nous verrons dans l'expérience ſuivante que le ſeul mouvement de l'air reſſerré dans des bornes étroites, ou qui a déja paſſé pluſieurs fois à travers d'une matiére combuſtible embraſée, n'eſt plus capable de donner la vie à un autre feu.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que l'air qui a déja paſſé à travers la flamme de la matière ignée, n'eſt plus propre à ranimer le feu.

PRenez une boëte de bois fermée exactement avec des carreaux de vitres ſur les côtés, faites un trou au fond de cette boëte; enfoncez-y une cheville de bois creuſe, qui ſoit bien juſte; adaptez à cette cheville un tuyau de cuir, & que l'autre bout de ce tuyau puiſſe communiquer avec la ſoupape d'un ſoufflet dont le portevent entrera dans le trou d'un des côtés de la boëte; en mettant le ſoufflet en mouvement, il ſera fort aiſé d'attirer tout l'air de la boete dans la cavité du ſoufflet, & de le faire repaſſer dans la boete par le moyen du même ſoufflet, ſans y admettre d'autre air que celui qui y étoit contenu préoédemment; mettez enſuite un petit réchaud rempli de charbons bien allumés, au milieu de la boëte dont vous aurez ſoin de fermer bien exactement tous les joints qui pourroient donner accès à l'air extérieur, faites jouer alors le ſoufflet & vous verrez que le feu au lieu de s'allumer davantage, s'éteindra bientôt totalement, ſans que les charbons ſoient réduits en cendres: vous les trouverez même, au contraire, noirs & intacts comme lorſqu'ils étoient froids.

Cette expérience prouve clairement qu'un mouvement même très-rapide, communiqué à un air qui a déja paſſé à travers d'une matiére enflammée, loin de ranimer le feu, l'éteint totalement, (*a*) de même que l'humidité ou le ſuffoquement; l'huile de la matiére combuſtible ne pouvant pas ſe dégager faute d'air extérieur.

Maniére de convertir le bois en charbon.

Cette méthode d'humecter la matiére combuſtible, ou de la laiſſer dabord brûler quelque tems & de l'éteindre enſuite, nous enſeigne une maniére de lui ôter ce qu'elle peut avoir de nuiſible, & de la rendre propre aux uſages les plus néceſſaires, en la débarraſſant de ſa fumée épaiſſe, de façon qu'il ne reſte plus rien d'elle qu'un charbon pur. Si vous faites brûler, par exemple, du charbon de terre, ou du bois, non pas à l'air libre, mais dans un endroit fermé, juſqu'à ce qu'il fume, ou à un dégré de chaleur qui puiſſe le réduire en poudre; que vous l'étouffiez immédiatement après, ou que vous l'éteigniez en jettant deſſus du terreau, du ſable, ou de l'eau; vous aurez un charbon de bois propre à ſecher le (*b*) malt, & à pluſieurs autres opérations où la fumée épaiſſe ſeroit préjudiciable.

Une autre méthode encore qu'on peut employer pour obtenir une matiére combuſtible pure, eſt d'en choiſir une qui fourniſſe peu, ou point de fumée d'abord, telle en particulier que l'eſprit-de-vin, ou, dans un dégré inférieur, l'huile de térébentine, ou quelques autres huiles ſubtiles etherées. Parmi ces huiles, l'eſprit-de-vin eſt regardé avec raiſon par tous les Chymiſtes, comme l'huile la plus parfaite, & la plus ſubtile (*c*).

(*a*) Il ſeroit à ſouhaiter que l'on imaginât une expérience propre à montrer l'altération que ſouffre l'air en paſſant par le feu.

(*b*) *On donne le nom de* malt *au grain germé propre à fermenter & à faire de la biere.*

(*c*) Voyez *la ſixiéme & la treiziéme Leçon.*

SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que la flamme n'éxiſte & ne joue qu'à la ſurface de la matiére enflammée.

PRenez deux lampes de verre. rempliſſez-en une avec de l'eſprit-de-vin, & l'autre avec de l'huile de thérébentine, mettez enſuite le feu aux deux liqueurs, & vous verrez aiſément, au travers du verre, que chaque liqueur ne brûle & ne s'enflamme qu'à la ſurface; la flamme baiſſant continuellement dans les lampes à meſure que les liqueurs ſe conſument.

Cette expérience eſt la même pour les corps combuſtibles ſolides, & paroît être univerſelle. Elle peut ſervir de guide dans le choix des différentes matiéres inflammables; on ſçait que pour les allumer promptement il faut les imprégner d'une huile claire & ſubtile à leurs ſurfaces. C'eſt delà que dépend tout l'art de ces illuminations ſubites en uſage dans les réjouiſſances publiques: c'eſt ſur le même principe qu'on peut inventer aiſément, des méthodes promptes, commodes, & incapables de nuire pour allumer les feux ordinaires, &c.

Après avoir vû la maniére dont on peut ſe procurer, préparer, conduire, & perfectionner la matiére combuſtible, nous allons conſidérer les effets que le feu produit ſur l'atmoſphére, & ſur tous les corps du globe terreſtre. Les effets du feu.

Le feu en général raréfie l'air qui l'environne, comme on le voit par une veſſie lorſqu'elle en renferme une petite portion, & qu'on l'expoſe dans un lieu chaud, ou devant le feu; car auſſitôt l'air enfle la veſſie & l'étend: par conſéquent l'atmoſphére doit être raréfié par la chaleur du ſoleil, & produire des effets qui y ſoient conformes. Sur l'Atmoſphére.

L'air ſe charge auſſi de fumée, & l'éleve avec lui dans l'atmoſphére, à meſure que la matiére combuſtible ſe conſume, & ſe réduit en cendres. L'air devient donc une eſpéce de menſtrue imprégné de fumée, ou de la matiére de la ſuye

dans les lieux où l'on brûle beaucoup de matiére inflammable (*a*).

Sur les corps en particulier.

On ne peut connoître les effets que le feu produit ſur les corps en particulier, que par des expériences particuliéres : ces expériences ſont du reſſort immédiat de la Chymie, ainſi dans quelques corps, comme dans les mines, le feu produit la fuſion, & la ſéparation des parties, dans d'autres, comme le ſable & la potaſſe, la fuſion & la mixtion ; dans quelques-uns la ſéchereſſe & la deſſication comme dans la glaiſe ; dans quelques autres la molleſſe, comme dans la cire, &c... conformément au dégré & à la maniére dont le feu eſt appliqué à ces différens corps : il faut obſerver ſeulement certaines régles générales pour conduire ce feu, comme il convient ſurtout par rapport aux différentes eſpéces de chaleur.

Les différentes eſpéces de chaleur en Chymie.

Il y a en Chymie autant d'eſpéces différentes de chaleur, qu'il y a de milieux à travers deſquels elle peut être tranſmiſe ; ou de matiéres combuſtibles qui la fourniſſent.

Dans l'uſage ordinaire, la chaleur eſt tranſmiſe par l'eau, les cendres, le ſable, &c... ou directement à travers du vaiſſeau qui contient la matiére qu'on veut échauffer.

Le Bain-Marie, le bain de ſable.

Quand la chaleur eſt tranſmiſe par l'eau, on l'appelle *bain-marie*, ou eau chaude ; lorſque c'eſt à travers les cendres, on l'appelle bain de cendres, quand c'eſt du ſable, on l'appelle *bain de ſable* ; & lorſqu'elle ne paſſe point par aucune ſubſtance intermédiaire, on l'appelle feu nud.

On pourroit trouver quelques différences dans les effets que produiſent ces diverſes eſpéces de chaleurs, quoi- qu'appliquées au même dégré ; mais elles n'ont peut-être pas encore été examinées avec autant de ſoin qu'elles devroient l'être.

Il eſt évident que dans pluſieurs corps, la chaleur humide, & la chaleur ſeche produiſent des effets différens ; il eſt aiſé de le remarquer dans les opérations communes de la cuiſine, où l'on fait bouillir, rôtir, cuire au four, &c. On peut conclure de-là que lorſqu'on veut produire les mêmes effets dont on a déja parlé dans une opération de

(*a*) Voyez *la troiſiéme Leçon*. Voyez *auſſi la premiére*.

Chymie, il faut employer auſſi les mêmes genres, & les mêmes dégrés de chaleur.

Le feu le plus pur eſt celui de l'alcohol, ou de l'eſprit-de-vin bien déflegmé, enſuite celui des huiles diſtillées, celui de charbon de bois ou de tourbes, le moins pur de tous eſt celui de charbon de terre, malgré ces différences ils produiſent tous, à peu près, les mêmes effets, lorſqu'ils ſont tranſmis à travers la même eſpéce de milieu. Les différens dégrés de pureté dans les feux dont on ſe ſert en Chymie

Il y a encore une choſe eſſentielle à conſidérer qui conſiſte à régler, & à établir les différens dégrés de chaleur dans les opérations de Chymie, de maniére à produire les effets requis dans chaque circonſtance. Les différens dégrés de chaleur.

La conduite ordinaire des Chymiſtes ſur cette matiére eſt pleine d'incertitude; leur premier, ſecond, troiſiéme & quatriéme dégré de chaleur n'a rien de fixe. Qu'ils ſont incertains.

Pour établir ces degrés avec l'exactitude néceſſaire, on peut employer des thermométres convenables, remplis d'huile ou de mercure, gradués depuis le terme de la glace, ou quelqu'autre point fixe du froid juſqu'au degré où le vif argent commence à bouillir; de cette maniére on parviendra à fixer chaque degré de feu dans ſa place reſpective. Comment on doit les régler.

On peut regarder comme le premier degré de chaleur celui qui eſt le plus propre à la végétation de la plûpart des plantes cette chaleur tempérée eſt préciſément celle qui eſt néceſſaire pour extraire les eſprits odorants, & l'eſprit recteur des végétaux, comme des roſes, du jaſmin, &c. & pour faire différentes infuſions au ſoleil. Premier dégré.

La chaleur du corps humain, lorſqu'il eſt en parfaite ſanté, peut être regardée comme le ſecond degré; cette chaleur eſt toujours plus grande que celle de l'air qui nous environne; mais après la mort les corps n'ont plus que le degré de chaleur du fluide environnant. Ce ſecond degré eſt auſſi celui de la fermentation acide des vins, & en général de la putréfaction; c'eſt lui qui fait éclore les poulets; qui produit les digeſtions les plus parfaites, qui fait les teintures & les elixirs. les adeptes l'ont employé pour la premiére digeſtion de leur mercure, en le portant conſtamment ſur eux dans un vaiſſeau fermé. Second dégré.

Dans cette progreſſion, l'eau bouillante peut être conſi- Troiſiéme dégré.

dérée comme le troiſiéme degré quand l'atmoſphére eſt dans un état moyen de raréfaction : ce degré de chaleur eſt requis dans la diſtillation des eaux ſimples & compoſées, des huiles eſſentielles des végétaux : elle coagouleroit, ou conſolideroit le *ſerum*, le ſang & les autres parties liquides des animaux, & conſéquemment les détruiroit.

Quatriéme dégré. On peut regarder comme le quatriéme degré de chaleur celui où le vif-argent, & l'huile de vitriol commencent à bouillir & s'élevent en vapeurs. Ce degré eſt propre à mettre en fuſion le plomb, l'étain, le biſmuth, &c. à faire ſublimer le ſel ammoniac & le ſoufre, & à calciner l'antimoine, &c.

Cinquiéme dégré. Le cinquiéme degré de chaleur eſt celui où le fer entre en fuſion. A ce degré l'on fait fondre tous les autres métaux ; ſçavoir, l'or, l'argent, & le cuivre : (*a*) c'eſt cette chaleur qui eſt néceſſaire pour faire le verre, & calciner les pierres invitrifiables.

Sixiéme dégré. Le ſixiéme enfin, & le plus haut degré de chaleur connu juſqu'à préſent, eſt celui des miroirs & des verres ardens de MM. Villette, Tſcirnhaut & autres. Le foyer de ces verres volatiliſeroit même ce qu'on appelle la partie métallique, ou mercurielle de l'or, & vitrifieroit la plus terreſtre.

De quels moyens il faut ſe ſervir pour donner, & conſerver les différens dégrés de chaleur. Les différens degrés de chaleur qu'on doit employer dans les opérations de Chymie, étant une fois conſtatés ; nous allons conſidérer déſormais par quels moyens on peut donner, & conſerver les degrés de chaleur dont on a déja parlé, ſelon que les différentes occaſions le requierent.

Il faut choiſir une matiére combuſtible qui ſoit propre à l'opération qu'on veut faire, par exemple, la chaleur naturelle du ſoleil en été ſuffit pour les infuſions. On peut donner avec une lampe à l'eſprit-de-vin une chaleur modérée, ou très-forte, ſelon la quantité de meches qu'on

(*a*) L'Auteur paroît confondre ici la chaleur qui eſt néceſſaire pour faire fondre l'or, l'argent, & le cuivre, avec celle qui eſt néceſſaire pour faire fondre le fer. On ſçait cependant qu'il faut un feu beaucoup plus violent pour la fuſion de ce dernier métal, que pour l'or & l'argent, &c. On a beſoin auſſi d'une chaleur beaucoup plus conſidérable dans les travaux de la verrerie.

employera

employera, & l'on peut meſurer & régler très-aiſément ces différens degrés par le moyen d'un thermométre.

Les matiéres inflammables qui donnent le feu le plus clair & le plus brillant après l'eſprit-de-vin, ſont la paille, les feuilles, les jeunes branches, &c. Enſuite les huiles, la cire, les réſines, la poix, &c. Et enfin le bois ordinaire, le charbon & la tourbe; on peut faire brûler ces matiéres dans des fourneaux propres à chacune de ces ſubſtances en telle quantité qu'on veut, & avec autant de vivacité, ou de lenteur qu'il eſt néceſſaire pour chaque opération.

Quel eſt le dégré de chaleur le plus fort que puiſſe donner une matiére combuſtible.

La régle générale, pour obtenir le dégré de chaleur le plus fort dans un fourneau, eſt d'employer la matiére combuſtible la plus denſe, & dans la plus grande quantité, de ranger autour du fourneau des ſoufflets qui agiſſent ſans ceſſe, & dont les portes-vent ſoient dirigés vers le point central du feu. C'eſt dans cet endroit que la matiére ſur laquelle on veut opérer doit être placée: par les moyens que nous venons d'indiquer on peut ſe procurer un dégré de chaleur ſuffiſant pour toutes les opérations connues ſur les métaux, les minéraux, les verres & toutes les matiéres qui exigent le feu le plus violent (*a*).

Nous ſçavons par les recherches précédentes.

Régles pour la conduite du feu.

1°. Que les ſens ne fourniſſent que des connoiſſances très-imparfaites de la nature, des propriétés eſſentielles, ou de l'eſſence du feu.

2°. Que l'eſſence de la chaleur, & du feu eſt un certain mouvement reſſerré & retenu, excité & conſervé ſans ceſſe, qui fait effort dans les plus petites parties des corps, & qui tend perpétuellement à les rejetter à leurs ſurfaces.

N. B. Si cette eſſence étoit découverte & bien conſtatée, en communiquant un mouvement ſemblable dans les parties d'un corps, on y introduiroit de la chaleur; ou, ſi la nature du corps en étoit ſuſceptible, on y produiroit même l'ignition, ou l'inflammation.

3°. Comme l'inflammabilité, dans toutes les matiéres com-

(*a*) *Si le Lecteur déſire un examen plus étendu ſur ce ſujet, il peut conſulter le Chancelier Bacon, MM. Hook, Boyle, Evelyn, Bohn, Homberg, Boerhaave, & Stahl.*

buſtibles, dépend du principe onctueux ou huileux (*a*) qu'elles contiennent, la matiére la plus graſſe, eſt, par conſéquent, la meilleure & celle qu'on doit préférer.

4°. La flamme eſt compoſée des plus petites parties d'un corps inflammable, ou fort onctueux, expoſé au feu, & vivement agité, elle s'éleve dans l'air, de la ſurface de ce corps, avec un mouvement de vibration.

5°. La flamme ne ſçauroit exiſter ſans huile : auſſi les cendres, le ſable, le verre, les pierres, & les terres ne s'enflamment-ils point quand on les jette ſur le feu, mais au contraire, ils l'étouffent & l'éteignent.

6°. L'huile eſt la ſeule ſubſtance dans la nature qui ſoit inflammable : Cette connoiſſance peut nous conduire à nous faire trouver des moyens de prévenir les incendies, en n'employant pour bâtir que des matériaux qui ne contiennent que peu, ou point d'huile. On pourroit encore ſe ſervir de la même méthode pour le papier ſi l'on pouvoit parvenir à le rendre incombuſtible : cette découverte ſeroit très-avantageuſe pour les livres de prix, & les manuſcrits rares : on pourroit imaginer auſſi de nouvelles matiéres pour les tapiſſeries, les autres ameublemens, &c.

7°. Nous avons fait voir dans la Leçon précédente que la flamme n'exiſtoit qu'à la ſurface des corps embraſés. Cette obſervation peut nous conduire à inventer des enduits propres à garantir du feu les vaiſſeaux, & la charpente des bâtimens.

8°. Comme les trois différentes eſpéces de feu ont un rapport immédiat entre elles, & qu'elles produiſent à peu près les mêmes effets, on peut les réduire à une ſeule, c'eſt-à-dire, au feu ordinaire pour les uſages communs : on peut eſpérer avec raiſon d'exécuter par ſon moyen des choſes fort utiles en imitant la nature ; en perfectionnant, par exemple, & en réglant la végération, en faiſant *meurir* les mines, &c. par le moyen d'une chaleur artificielle.

9°. Le feu & la flamme ſont éteints ou étouffés par la ſuffocation, ou par une action contraire à celle du vent, en détruiſant, ou en prévénant la commotion intérieure dans

(*a*) Voyez *la note au mot Soufre.*

la matiére combuſtible, & en la dégageant de ſes parties huileuſes d'où dépend l'inflammation & la combuſtion (*a*). C'eſt ainſi que le feu & la flamme ſont éteints par l'eau, & même par l'eſprit-de-vin, ou l'huile de thérébentine, ſi l'on y plonge ſubitement un charbon, ou une chandelle allumée au-deſſous de la ſurface de la liqueur; parce que le degré de chaleur que l'eau, l'eſprit-de-vin, ou l'huile de thérébentine non enflammée, ſont capables de recevoir, eſt fort inférieur à celui d'un charbon ou d'une chandelle allumée; la plus forte chaleur eſt détruite dans ce cas par la moindre; c'eſt la même raiſon qui fait que l'eau bouillante éteint le feu.

10°. La chaleur n'eſt autre choſe que le feu lui-même dans un moindre degré, & le feu n'eſt qu'un très-haut degré de chaleur, ou la matiére échauffée qui prend de l'éclat, & qui s'enflamme ſi elle eſt onctueuſe (*b*). Une barre de fer qu'on bat avec un marteau juſqu'à ce qu'elle devienne rouge, nous en fournit un exemple. Il en eſt de même de l'embraſement des roues de moulins, ou des roues de carroſſes qui s'enflamment par la violence de leur propre mouvement.

11°. Il faut que la chaleur ſoit raſſemblée dans une certaine proportion avant que nos ſens puiſſent en avoir connoiſſance & qu'elle produiſe quelques ſignes manifeſtes de feu ou de flamme. Un degré de chaleur au-deſſous de la chaleur naturelle du corps humain eſt inſenſible, ou paſſe pour un degré de froid, de même que le mouvement ordinaire des roues de moulins, de caroſſes, &c. ne produiſent point de chaleur remarquable, quoique ce mouvement ſoit fort augmenté, ou un frotement plus conſidérable excite aſſez promptement le feu & la flamme.

12°. Toutes les opérations de Chymie exigent un degré de chaleur déterminé, ſi l'on veut les porter à leur perfection. Il eſt donc important d'aſſigner avec exactitude quel eſt le degré de chaleur néceſſaire dans les différens cas pour contribuer à l'avancement de cet Art.

(*a*) Voyez *ci-deſſus, la troiſiéme, quatriéme, cinquiéme & ſixiéme expérience.* (*b*) *Ibid.*

TROISIÉME LEÇON.

CONTENANT

I. Les propriétés générales de l'Atmoſphére.
II. Ce qui le compoſe.
III. Sa Nature.
IV. Son emploi & ſon uſage.
V. Les changemens dont il eſt ſuſceptible.
VI. Les effets qu'il produit ſur le globe terreſtre.
VII. Enfin, ſon influence ſur les opérations de Chymie.

Objet de cette Leçon.

NOus examinerons dans cette Leçon les propriétés de l'atmoſphére, ce qui le compoſe, ſon emploi, & ſon uſage, par rapport à la Chymie.

Ce que c'eſt que l'Atmoſphére.

Par l'atmoſphére nous entendons, toute cette maſſe de matiéres raréfiées, ou ce fluide ſec qui environne le globe de la terre juſques à une hauteur conſidérable.

Ses rapports à la Chymie.

La découverte de la nature, ou des influences, & des effets de ce fluide eſt de la plus grande importance pour la Chymie, puiſque c'eſt le fluide dans lequel tous les animaux, les végétaux & les minéraux prennent leur accroiſſement, où brûle le feu que nous employons, & où nos vaiſſeaux, de même que les objets de nos opérations ſont renfermés.

Examen de l'Atmoſphére dans ſes différens états.

Nous enviſagerons l'atmoſphére comme exiſtant dans trois états différens. 1°. Nous le conſidererons comme maſſe entiére qui environne tout le globe terreſtre. 2°. Nous examinerons en quoi conſiſtent ſes parties hétérogenes lorſqu'il eſt libre, & qu'il ne fait qu'un avec le tout, ou lorſqu'il en eſt ſéparé, lorſqu'on l'enferme dans nos vaiſſeaux; & 3°. Comment il eſt uni ou fixé dans les corps. En examinant de cette maniére les parties de ce fluide dans ces différens états, nous pourrons décider enſuite quelle eſt la nature du tout.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

Qui démontre que les différens écoulemens mêlés ensemble forment les nuages, & s'unissent dans l'Atmosphère.

Que l'Atmosphère reçoit les vapeurs.

PRenez deux bouteilles remplies l'une d'esprit de sel très-fort, & l'autre d'esprit volatil de sel ammoniac: approchez-les l'une de l'autre & les débouchez; vous verrez les vapeurs s'élever insensiblement des deux bouteilles, se mêler ensemble, & former une fumée très-épaisse, ou un nuage qui durera pendant quelque tems, mais qui disparoitra ensuite, & se mêlera avec l'air du laboratoire.

Une des liqueurs employée dans cette expérience est un esprit acide, & l'autre un alkali lorsqu'ils sont mêlés ensemble, ils forment une espéce de sel neutre, nommé sel *ammoniac*; or comme leurs vapeurs ne sont autre chose que les parties les plus subtiles de ces liqueurs mêmes, & qu'elles conservent encore dans l'air les propriétés qui leur conviennent, elles y forment cette espéce de sel neutre.

On peut conclure de cette expérience que la même chose arrive aussi dans l'atmosphére, parce que tous les végétaux produisent une espéce de sel volatil par la putréfaction, de même que les substances animales, leurs particules doivent donc s'élever naturellement dans l'air, comme les esprits des liqueurs employées dans l'expérience précédente: ils doivent aussi rencontrer dans l'air une certaine quantité d'esprit de sel (a) qui tire son origine de la terre & de l'océan, & qui produit nécessairement, en s'unissant avec ce sel volatil, une sorte d'effervescence d'où résulte une substance neutre. on peut donc dire que l'atmosphére contient des acides, des alkalis & des sels neutres dans une variété infinie: les changemens qu'ils produisent dans les couleurs des différens corps paroissent le démontrer.

(a) On connoit bien quelques expériences qui indiquent qu'il y a de l'acide vitriolique répandu dans l'air, mais il ne paroît pas qu'on en ait fait qui prouvent qu'il en soit de même de l'esprit de sel.

Cette expérience prouve encore, du moins en partie, de quelle maniére les nuages & les météores ſe forment dans l'atmoſphére : elle nous apprend auſſi que les ſels y abondent naturellement, & nous donne en même tems la raiſon phyſique de pluſieurs effets produits par l'air extérieur, non-ſeulement dans le régne végétal, animal & minéral, mais encore dans les opérations de Chymie.

Il paroît évidemment par pluſieurs expériences pneumatiques (dont nous allons donner deux ou trois exemples) que, non-ſeulement l'atmoſphére, ſoutient dans l'air les vapeurs & les exhalaiſons qui s'élevent de la terre; mais qu'il preſſe encore tous les corps terreſtres par ſon propre poids.

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre que l'Atmoſphére preſſe les corps par ſon propre poids.

La preſſion de l'air.

CEt effet devient très-ſenſible lorſqu'on applique ſa main & qu'on l'appuie au ſommet d'un cylindre de métal creux ou d'un anneau de deux pouces, environ, de diamétre placé ſur la machine pneumatique; en effet auſſitôt qu'on a tiré tout l'air de la cavité du cylindre, la main eſt extrêmement preſſée vers l'intérieur, & ſent un poids très-conſidérable à ſa ſurface extérieure.

Le même effet peut ſe démontrer encore d'une différente maniére, en rompant, par exemple, un morceau de verre uni qu'on aura appliqué ſur le même anneau métallique; car dès que l'air ſera tiré de l'anneau, la glace auſſitôt ſe briſera & tombera au travers de l'anneau avec un bruit & une force conſidérables.

Outre ce poids, ou cette preſſion, l'air, ou l'atmoſphére a pareillement une force élaſtique qui n'eſt pas moins conſidérable, comme il paroît par pluſieurs exemples & particuliérement par le ſuivant.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que l'Air eſt élaſtique ou capable de forcer, de dilater & de comprimer les corps par ſon reſſort.

PRenez une veſſie, & n'y introduiſez que très-peu d'air, de façon qu'elle ſoit encore flaſque, liez enſuite ſon col très-ſerré, & mettez-la dans un récipient; alors tirez l'air contenu dans le récipient, vous verrez immédiatement la veſſie s'enfler, comme ſi on l'eût ſoufflée; mais dès que vous aurez laiſſé rentrer dans le récipient l'air extérieur, la veſſie auſſitôt ſe contractera & s'affaiſſera de même qu'elle étoit avant l'expérience. L'élaſticité de l'Air.

La ſeconde & la troiſiéme expérience démontrent très-évidemment que l'air, ou l'atmoſphére dans ſon état naturel, lorſqu'il eſt libre, & même lorſqu'on en renferme quelque portion dans des vaiſſeaux, conſerve toujours ſa péſanteur & ſon élaſticité: ces propriétés le rendent capable de produire un grand nombre d'effets, en comprimant ſans ceſſe, par ſon poids, & par ſon reſſort, tous les corps que nous connoiſſons. Il preſſe perpétuellement la ſurface de la terre avec un poids égal à celui d'une colonne de vif-argent qui a pour baſe cette même ſurface, & dont la hauteur eſt d'environ vingt-neuf pouces, comme on le voit clairement par les Barométres.

Après ce qu'on vient d'expoſer, on doit conclure que l'atmoſphére s'inſinue dans les pores qui ſont ouverts à la ſurface de tous les corps & qui ſont capables de recevoir les parties conſtituantes de ce fluide: c'eſt ainſi que les pores de pluſieurs ſubſtances qui paroiſſent vuides à nos ſens, ſont cependant pleins d'air: cet air y produit les effets qui lui ſont propres, de même que dans les diſtillations, & pluſieurs autres opérations de Chymie.

L'atmoſphére, comme fluide, doit auſſi, par les loix de l'hydroſtatique, preſſer les corps également de tous côtés; tandis que l'air agit intérieurement ſur les corps, il agit auſſi

en même tems à l'extérieur : de ces actions combinées, il réſulte des effets phyſiques ſans nombre ; dans le grand *laboratoire* de la terre. Tous les corps, par des puiſſances & des agens naturels, y ſont diſſous, putréfiés, changés & portés enſuite dans le grand receptacle de l'air.

Les effets, & la nature de l'atmoſphére.

Quoique l'atmoſphére ſoit inviſible par lui-même, nous ne pouvons pas douter cependant des effets qu'il produit, d'après les obſervations qui les ont même rendu ſenſibles à nos yeux dans les expériences précédentes, & dans beaucoup d'autres que nous n'avons pas rapportées ; ainſi quoique l'atmoſphére ſoit un fluide plus ou moins raréfié, & dans un mouvement continuel, ce fluide eſt ſi diviſé que tous les corps peuvent aiſément paſſer à travers ; cependant il réſiſte fortement lorſqu'on lui préſente une grande ſurface. Sa force ſe manifeſte encore évidemment dans les grands vents, lorſqu'il chaſſe & diſſipe les nuages, de même que les différentes eſpéces de vapeurs, & d'exhalaiſons. C'eſt par ce moyen qu'elles s'uniſſent avec toute la maſſe de l'air, & forment un fluide hétérogene ou un cahos de matiéres diverſifiées à l'infini.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Sur la conſtruction, la nature & l'uſage des Thérmometres ordinaires.

Explication des Thermométres.

LEs Thermométres ordinaires ſont des tubes de verre remplis d'eſprit de vin coloré, & gradués, de maniére à montrer, lorſque la liqueur monte, ou deſcend, le degré de chaleur où il eſt expoſé.

On choiſit l'eſprit de vin pour cet effet, parce qu'il eſt de tous les fluides connus juſqu'à préſent, celui qui ſe raréfie le plus par la chaleur, & qui approche davantage de la dilatabilité de l'atmoſphére : on pourroit cependant employer d'autres fluides plus denſes, mais dans ce cas, il faudroit diminuer les degrés ; l'eau eſt un fluide qui n'eſt point propre à cet uſage, parce qu'elle ſe géle dans les grands froids.

Ces Thermométres ſont les inſtrumens connus, juſqu'ici, les

les plus exacts pour meſurer les différens degrés de chaleur. On les remplit, ſoit avec de l'alkool, ou de l'eau-de-vie, ou de l'huile, ou du mercure (*a*) ſelon l'uſage qu'on en veut faire (*b*).

Les Thermométres ordinaires marquent la chaleur de l'air, & contiennent toujours des degrés de chaleur plus ou moins grands; car l'eſprit-de-vin ne géle jamais, par aucun tems, (*c*) ni dans aucun climat; mais il s'éleve dans le tube, ou redeſcend, ſelon qu'il fait plus ou moins chaud; à cet égard l'atmoſphére varie très-fréquemment.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui ſert à déterminer la quantité d'eau contenue dans une portion donnée de l'Atmoſphére.

Combien l'air contient d'eau.

APrès avoir peſé une certaine quantité d'air contenu dans un grand vaiſſeau de verre, par le moyen d'une machine pneumatique & d'une balance très-exacte, enfermez dans ce vaiſſeau une pierre à cautére bien ſeche que vous aurez peſée auſſi auparavant, & dont la propriété eſt d'attirer puiſſamment l'humidité de l'air; tenez enſuite ce vaiſſeau fermé hermétiquement pendant pluſieurs heures: pendant cet eſpace de tems vous verrez la pierre devenir humide. Peſez-la pour lors, & vous trouverez ſon poids conſidérablement augmenté: elle ne devra cette augmentation qu'à l'eau qu'elle aura attirée de l'air contenu dans le vaiſſeau de verre, ou à la condenſation de l'air lui-même en un fluide

(*a*) Outre les matiéres dont parle l'Auteur, & dont on s'eſt ſervi juſqu'à préſent pour remplir les tubes des Thermométres, on a tenté depuis quelque tems d'employer une liqueur beaucoup plus ténue, connue ſous le nom d'Æther, on peut voir les expériences ingénieuſes que M. Baumé a faites avec des Thermométres de cette eſpéce dans ſa diſſertation ſur l'Æther, pag. 93. & ſuiv.

(*b*) Voyez *la deuxiéme Leçon.*

(*c*) Le Thermometre d'eſprit-de-vin a gélé, à Torneo en 1737. il eſt vrai qu'on n'eſt pas certain que ce fût de l'eſprit-de-vin parfaitement rectifié.

aqueux : vous pourrez enſuite retirer ce fluide par la diſtillation de la matiére qui eſt tombée en *deliquium* (*a*).

Il y a lieu de croire que ſi cette expérience étoit faite avec une très-grande exactitude, on pourroit retirer un poids d'eau preſque égal à celui de l'air renfermé dans le vaiſſeau de verre ; (*b*) cette découverte ſeroit très-curieuſe, & démontreroit ce que quelques Phyſiciens ont ſoupçonné, ſçavoir, que la matiére de l'air ordinaire n'eſt que de l'eau, à peu de choſe près (*c*).

Il paroît évident, par la quantité d'eau que le Soleil attire ſans ceſſe, non-ſeulement de l'Océan, & des Rivieres, mais de tous les Animaux, des Végétaux & des Mineraux, que l'air doit en contenir beaucoup. Comme l'eau élevée ainſi dans l'atmoſphére doit néceſſairement ſe joindre, & ſe mêler avec les particules ſalines ou d'une autre nature qu'elle y rencontre, & qu'elle eſt capable de diſſoudre, il arrive que toutes nos ſources, nos rivieres, & les mers, doivent être imprégnées de matiéres ſans nombre, qu'on ne diſtingue que très-peu dans l'eau peut-être eſt-il néceſſaire, pour que l'eau reçoive cet eſprit vivifiant, & qui ſert à faire végéter tous les corps, qu'elle ſoit épurée & rafraîchie perpétuellement par cette eſpéce de diſtillation ; peut-être même faut-il qu'elle ſoit renouvellée, & imprégnée de nouveau par les exhalaiſons ou les particules les plus fines de tous les corps qui flotent dans l'atmoſphére : c'eſt ainſi qu'un Artiſte habile, pour donner à ſes eaux diſtillées plus de force & de ſaveur, ſuſpend au chapiteau de ſon alambic un mélange de différentes matiéres propres à remplir ſon deſſein.

(*a*) *Cette expérience ne fut pas faite avec toute l'exactitude requiſe.*

(*b*) Cette expérience doit être très-ſujette à variation, attendu que l'air paroît toujours plus ou moins chargé d'humidité.

(*c*) Voyez *l'Hiſtoire Naturelle des Vents par le Chancelier Bacon.*

SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre qu'un air frais & renouvellé eſt néceſſaire à la vie.

ENfermez une plante, ou un animal dans un lieu clos; ou l'air ne ſoit ni renouvellé, ni rafraîchi, ils languiront & périront peu de tems après, de même que le feu par la ſuffocation (*a*).

Que le renouvellement de l'air eſt néceſſaire à la vie.

On peut conclure d'après cette expérience, que l'air qui a une fois ſervi à la reſpiration d'un végétal, ou d'un animal, n'eſt plus propre au même uſage, à moins qu'il ne ſoit rafraîchi, comme il paroît l'être lorſqu'on le mêle avec l'air libre de l'atmoſphére. On a ſupputé qu'il paſſoit dans le corps de chaque homme quatre pintes d'air dans une minute: il ſembleroit donc, en conſidérant le nombre immenſe de végétaux & d'animaux qui ſont ſur la terre, que tout l'atmoſphére devroit être épuiſé en même tems, à moins que la nature n'employe quelques moyens pour le prévenir. Mais en examinant cet objet avec attention, on peut ſoupçonner que les particules des matiéres ſans nombre qui fermentent (*b*) enſemble dans l'atmoſphére produiſent un certain eſprit, ou une ſubſtance pure & vivifiante qui en renouvellant & en fortifiant toute la maſſe, la rend de nouveau, propre à la reſpiration, & au ſoutien de tous les corps de la nature. C'eſt peut-être auſſi la même cauſe qui fait qu'on ne s'apperçoit pas ordinairement qu'il réſulte aucuns mauvais effets de cette fumée épaiſſe qui eſt répandue continuellement dans l'atmoſphére des grandes villes. Tous les corps ſubiſſent une eſpéce de tranſmutation, & peuvent, par un cours établi par la nature, reprendre leur premiére propriété; en conſéquence, on ne doit point être ſurpris que l'air qui eſt ſi fort imprégné d'eau, de ſuye, de fumée, de ſels, d'huiles, d'exhalaiſons graſſes, &c. nous ſerve en quelque ſorte de nourriture.

(*a*) Voyez *la douziéme Leçon.* (*b*) Voyez *la ſeptiéme Leçon.*

SEPTIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve qu'il y a de l'air libre contenu dans les fluides.

Que les liqueurs contiennent de l'air.

METtez ſéparement, dans trois différens vaſes, de l'eau, de la bierre légere & de l'eau-de-vie, le tout dans le récipient d'une machine pneumatique ; épuiſez-le d'air, & vous verrez auſſitôt des bulles ſans nombre, s'élever & s'échapper de chaque liqueur, ou ſe crever à la ſurface (*a*).

L'air ſe dégage de la même maniére, des liqueurs qu'on fait bouillir ſur le feu : c'eſt dans cette vue qu'on emploie cette méthode, lorſqu'on veut avoir de la glace ſans bulle, ou de l'huile propre à faire des Thermométres, &c. Mais en expoſant à l'air libre les liqueurs de notre expérience, elles le recouvrent auſſitôt, & même en plus grande quantité que devant, comme ſi l'air devoit néceſſairement être interpoſé entre les parties de ces liqueurs.

(*a*) Les bulles paroiſſent dans l'eau-de-vie, & même dans l'eau commune, avant que le récipient de la machine pneumatique ſoit épuiſé d'air. En général, plus la liqueur eſt facile à diviſer, plus les bulles d'air s'élevent promptement. C'eſt par cette raiſon que ces bulles paroiſſent beaucoup plutôt, lorſqu'on a mis dans le récipient de la machine pneumatique de l'eſprit-de-vin, de l'eau, &c. Que lorſqu'on s'eſt ſervi de bierre ou de lait. Ces dernieres liqueurs ayant plus de viſcoſité que les premieres, oppoſent, par conſéquent, plus de réſiſtance à la ſortie de l'air qu'elles contiennent. On eſt donc obligé dans le premier exemple d'épuiſer entiérement d'air le récipient de la machine pneumatique, avant que l'air ait pû ſe faire un paſſage au travers de la liqueur qui le contenoit, & paroître en bulles ſur ſa ſurface. On voit, par ce que nous venons de dire, qu'on peut ſe ſervir de ce moyen pour connoître la denſité, ou plutôt la viſcoſité des différens fluides. On peut conſulter ſur ce ſujet les Leçons de Phyſique expérimentale de M. l'Abbé Nollet, tome 3 pag. 300 & ſuiv. On y trouvera des expériences ſuivies ſur cet objet, avec d'excellentes réflexions que l'Auteur y a ajoutées. Nous nous en ſommes ſervis dans cette note, & nous exhortons nos Lecteurs à recourir au même.

HUITIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre que l'air extérieur peut faciliter la diſſolution d'un corps.

PRenez un peu d'eſprit de ſel ammoniac, & de la limaille de cuivre, mêlez-les enſemble ; mettez-les enſuite dans le vuide, & comparez-les avec une pareille quantité expoſée à l'air libre dans un même eſpace de tems : vous verrez que la limaille qui ſera dans le vuide, n'aura pas ſeulement coloré le menſtrue, tandis que celle qui eſt expoſée à l'air libre aura donné une très-belle teinture bleue. Il paroît par cette expérience que le libre accès de l'air extérieur peut faciliter la diſſolution d'un corps dans certains cas ; il ſemble agir, en effet, en augmentant le mouvement, ou l'action du menſtrue.

Que l'Air peut faciliter la diſſolution d'un corps.

NEUVIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que l'air extérieur ne facilite pas la diſſolution dans tous les cas.

SUr deux gros d'yeux d'écreviſſe, verſez dans le vuide deux onces de vinaigre diſtillé que vous aurez fait bouillir auparavant, pour en chaſſer l'air totalement ; il s'excitera auſſitôt une forte ebullition, le peſe liqueur s'enfoncera, & l'air ſera régénéré dans le mélange.

Mais dans quelques cas ſeulement.

En comparant cette expérience avec la même, faite à l'air libre, on trouve que l'ébullition eſt beaucoup plus forte dans le vuide qu'à l'air libre.

Cette expérience nous apprend que l'air peut-être produit, ou developpé par le mélange de certains corps, où il ne paroiſſoit pas exiſter auparavant.

Cette eſpéce d'expérience doit être faite avec beaucoup de précaution ; car la quantité d'air produit, ou régénéré de cette

maniére, eſt capable dans certains cas, d'enlever le récipient, & de le jetter à une diſtance conſidérable.

On ne fera point ici le détail de tous les mélanges qui pourroient produire de l'air dans un état auſſi violent que celui que nous venons de citer. De ce nombre ſont l'huile de vitriol jointe à l'huile de tartre par défaillance, l'eau forte avec la limaille de fer, l'eſprit de nitre (*a*) avec l'huile de carvi, &c.

L'air peut donc être régénéré par le ſimple mélange d'un ſolide & d'un fluide, & même par deux fluides mêlés enſemble. L'expérience ſuivante démontrera que l'air fait une partie conſtituante des corps ſolides, & peut en être dégagé.

DIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que l'air entre dans la compoſition des corps ſolides.

L'air dans les ſolides.

PRenez un morceau de ſuif dur, mettez-le dans une retorte de fer à long col; expoſez enſuite à feu nud le ventre de la retorte, plongez le col dans de l'eau, & diſtillez à la maniére ordinaire; vous verrez de groſſes bulles d'air s'élever ſans ceſſe, paſſer enſuite à travers de l'eau, & ſe mêler enfin avec l'air du laboratoire; ceſſez alors l'opération, raſſemblez le caput mortuum avec le ſuif qui aura paſſé dans la diſtillation, & vous trouverez le poids conſidérablement diminué de ce qu'il étoit avant l'expérience: cette diminution n'eſt dûe (*b*) qu'à l'air dilaté & enlevé par la violence de la chaleur que vous aviez communiquée au ſuif *c*).

Si l'on objecte que la diminution de poids, peut être dûe en grande partie au fer de la retorte qui a la propriété, lorſ-

(*a*) L'eſprit de nitre & l'eau forte ne ſont qu'une même eſpéce d'acide, & ne peuvent différer l'un de l'autre que par le degré de concentration.

(*b*) Il paroît que l'Auteur n'a pas fait attention ici aux autres principes, & ſingulíérement à l'acide que le feu enleve auſſi au ſuif dans la diſtillation.

(*c*) *Cette expérience ne fut pas faite avec le ſoin, & la précaution néceſſaires.*

qu'il eſt chaud, de s'imbiber d'huile ou de ſuif, on peut répondre 1°. que l'effet eſt à peu près le même lorſqu'on ſe ſert d'une retorte qui a déja ſervi à la même opération : 2°. que l'expérience eſt abſolument ſemblable avec une cornue de verre : 3°. que d'autres corps que le ſuif, particuliérement la corne cerf, les os, le tartre, &c. fourniſſent de l'air abondamment lorſqu'ils ſont traités de la même maniére 4°. que la peſanteur de l'air étant démontrée & puiſqu'il s'en dégage une grande quantité dans l'opération (a) la diminution du poids doit être plutôt attribuée à ce dégagement de l'air qu'à tout autre cauſe : on pourroit imaginer une jauge convenable pour déterminer la proportion exacte de l'air qui ſe ſépare ainſi, de la matiére qu'on a employée (b).

Cette expérience ſeroit d une grande importance en Phyſique, & en Chymie, quand on l'aura examinée & vérifiée avec ſoin ; on pourra en inferer 1°. que tous les corps de la nature contiennent une grande quantité d'air, qui fait partie de leur compoſition : 2°. que l'air eſt eſſentiellement néceſſaire à la formation & à l'accroiſſement des animaux, des végétaux & des minéraux : 3°. que lorſque les corps ſont diſſous, il y en a une grande partie qui retourne dans l'air, comme lorſqu'une chandelle brûle, ou que d'autres matiéres combuſtibles ſe conſument ; ou même lorſque les végétaux, les animaux, & les minéraux fermentent, ſe putréfient, & ſe corrompent, ou enfin lorſqu'on analyſe quelque matiére.

4°. La matiére qui dans la diſtillation de la corne de cerf, du tartre & de pluſieurs autres, fait exploſion, & paſſe à travers le lut, ou quelquefois (lorſqu'elle n'a pas d'iſſue) creve les vaiſſeaux de verre, & même ceux de terre, n'eſt autre choſe que l'air dégagé & raréfié par la chaleur.

5°. L'air ainſi condenſé, naturellement placé & entremêlé dans les corps comme en faiſant une partie conſtituante, contribue beaucoup à leur diſſolution. il rompt l'union des parties lorſqu'il eſt violemment raréfié, & force des paſſages par où il s'échappe & s'évapore.

6°. Nous n'en dirons pas davantage ſur cette expérience,

(a) Voyez *la ſeconde expérience ci-deſſus.*

(b) Voyez *la Statique des végétaux de M. Hale, Analyſe de l'air.*

juſqu'à ce qu'elle ait été bien vérifiée, & appliquée à différens corps, ſi elle en eſt ſuſceptible, mais nous allons tirer des conſéquences de cet examen.

Regles & axiomes, tirés des expériences précédentes.

1°. Nous ſçavons par les expériences précédentes que l'atmoſphére conſidéré comme un tout compoſé d'un nombre infini de différentes ſubſtances, eſt la cauſe Phyſique de beaucoup d'effets, non-ſeulement dans ce fluide même, mais encore ſur la ſurface de la terre, dans les régions ſouterraines, dans la pratique de pluſieurs Arts, & particuliérement dans les opérations de Chymie (a).

2°. C'eſt l'emploi Phyſique, & l'uſage de l'atmoſphére, d'aider à élever les vapeurs & les exhalaiſons de la terre (b), & de leur ſervir comme de matrice générale (c); c'eſt dans ces matrices qu'elles ſe mêlent enſemble, fermentent & changent en quelque façon ſa nature par ce moyen l'atmoſphere eſt capable de produire de nouveaux effets, & de nourrir les végétaux, les animaux & les minéraux, lorſque chargé de ces vapeurs, il retombe ſur la terre en pluie ou en roſée.

3°. Il eſt de l'eſſence de l'air de s'inſinuer dans les fluides, & de ſe fixer dans les ſolides en s'y uniſſant de maniere à faire naturellement une partie conſtituante de ces corps.

D'après ces obſervations on peut concevoir en général, comment il arrive tant de changemens dans l'atmoſphére; ces changemens ſont dûs aux différentes eſpéces de particules flottantes qui ſe rencontrent dans l'air. Ces particules forment des agrégations ou collections conſidérables, ſuivant que ces différens mélanges ſont aidés par le dégré de chaud, de froid, de ſechereſſe ou d'humidité qui leur convient. par exemple, un nuage d'eſprit de nitre ſe remontre-t il, avec un autre formé de parties huileuſes, ils peuvent produire tout-

(a) Voyez *ci-deſſus la deuxiéme, troiſieme, quatrieme, cinquiéme, ſixiéme, ſeptieme, huitiéme, neuviéme & dixieme expériences.*

(b) Voyez *la premiére expérience ci-deſſus.*

(c) Voyez *la premiére Leçon.*

à-coup

à-coup de la lumiére, comme il arrive dans le mélange de l'eſprit de nitre avec une huile eſſentielle (*a*). On peut expliquer de cette façon la génération & les phénomenes de tous les météores par le moyen de la Chymie. La rencontre des différentes parties des corps peut auſſi être la cauſe des météores, des vents furieux, des exploſions, du tonnerre, des éclairs, des aurores boréales, & de tous les autres phénomenes que nous pouvons imiter par le ſecours de la Chymie, en mêlant enſemble certains corps (*b*).

L'atmoſphére eſt un inſtrument univerſel tant dans les mains de la nature que dans celles de l'Art : il produit des effets ſur la ſurface du globe, dans les entrailles de la terre, dans l'air lui-même, dans les laboratoires & dans les travaux des hommes (*c*). C'eſt lui, par conſéquent, qui fait brûler le feu, & nos ſoufflets ne ſont que des inſtrumens imaginés pour le lui tranſmettre.

Comme l'air deſcend, & qu'il agit avec plus de force dans les régions ſouterraines, que ſur la ſurface de la terre, parce qu'il y eſt plus denſe, & que la chaleur y eſt plus grande, le feu des volcans doit être auſſi plus violent que ſur la ſurface de la terre (*d*) ; il eſt même très-poſſible que cette ſupériorité de force & de chaleur de l'air dans les lieux ſouterrains, ſoit néceſſaire à la production des métaux & des minéraux (*e*).

Nous pouvons apprendre par ces obſervations la cauſe Phyſique qui fait que les huiles aromatiques diſtillées perdent leur eſprit eſſentiel, s'épaiſſiſſent, & prennent une odeur de thérébentine à l'air libre : pourquoi les vins deviennent inſipides & perdent leur vivacité ; pourquoi les eſprits volatils urineux qui ſont pâles naturellement deviennent rouges ; pourquoi les eaux minérales perdent leurs vertus à l'air libre, & comment l'air a tant d'influence à tous égards ſur

(*a*) Voyez *la premiére expérience.*

(*b*) Voyez *dans les Mémoires de l'Académie, les explications Phyſiques & Chymiques de M. Lémeri, ſur les feux ſouterrains, les tremblemens de terre, les ouragans, le tonnerre, & les éclairs, année* 1700.

(*c*) Voyez *la premiére & la ſeconde Leçon.*

(*d*) Voyez *la ſeconde Leçon.*

(*e*) Voyez *ci-deſſus la dixiéme expérience.* Voyez *auſſi la Leçon ſur la Métallurgie.*

les liqueurs quoiqu'il ſoit un fluide ſec. Son mouvement eſt ſi rapide qu'il ſaiſit & enleve très-aiſément avec lui les parties les plus ſubtiles & les plus volatiles des fluides & ne laiſſe que les plus groſſieres ; il change par ce moyen leur texture, leur couleur, & leur conſiſtance (*a*).

8°. L'atmoſphére eſt peut être la maſſe de la nature la plus compoſée & la plus hétérogene : c'eſt un mélange de parties élaſtiques, de vapeurs, & d'exhalaiſons qui s'élevent ſans ceſſe de tous les corps ſolides & fluides du globe terreſtre, de ſels, d'huiles, de minéraux, de métaux, &c. (*b*).

9°. L'air eſt la cauſe des effets ſans nombre attribués mal-à-propos à d'autres cauſes par les anciens Chymiſtes : ces Artiſtes faute de machines pneumatiques & autres inſtrumens qu'on a imaginés depuis, ignoroient les propriétés & les véritables effets de l'air (*c*).

10°. Les parties qui compoſent l'atmoſphére ſont plus groſſiéres que celles du feu. Car elles ne paſſent pas à travers le verre (*d*) les pierres, les métaux, &c. comme le feu y paſſe. De-là vient la facilité de chaſſer l'air de pluſieurs corps, par le moyen de l'Art (*e*) l'eau, les leſſives, les huiles, &c. pénétrent auſſi où l'air ne pénétre pas, comme on le voit dans les veſſies, dans le cuir mouillé de la machine pneumatique, &c.

11°. L'atmoſphére agit ſans ceſſe comme un menſtrue, ſur tous les corps ſujets à ſon pouvoir Le fer expoſé à l'air libre eſt rongé, les verres imparfaits ſe diſſolvent, les ſels & les ſucres ſe fondent en liqueurs, & les particules des animaux, des végétaux & des minéraux ſont enlevés dans l'air (*f*).

12°. Il y a une réciprocité continuelle entre la terre, & l'atmoſphére ; ils diſtillent mutuellement, pour ainſi dire, ou précipitent l'un dans l'autre, les matiéres qu'ils renferment : c'eſt ainſi que la terre, par le moyen de la chaleur du ſoleil, ſublime dans l'atmoſphére une petite portion de tous les corps, & l'atmoſphére à ſon tour les précipite ſur la terre (*g*).

(*a*) Voyez *l'expérience.* 1. 6. & 9.
(*b*) Voyez *la premiére expérience.*
(*c*) Voyez *l'exp.* 1. 8. 9. & 10.
(*d*) Voyez *l'expér.* 2. 3. 7. 8. & 9.
(*e*) Voyez *Ibid.*
(*f*) Voyez *l'expér.* 1 2. 5. 6. 7. 8. & 9. Voyez *auſſi plus bas*, *Axiome* 10.
(*g*) Voyez *la premiére expérience, & la premiére Leçon.*

13°. Les différens ſuccès des opérations de Chymie peuvent quelquefois dépendre en partie, des vapeurs particulieres, ou exhalaiſons qui flottent dans les laboratoires où ces opérations s'exécutent (*a*). Si, par exemple, du ſel de tartre tombe en *deliquium* dans un lieu où l'on diſtille du vinaigre, il devient du tartre régénéré, ſubſtance très différente de celle qu'on avoit intention de faire.

14°. Comme l'air eſt toujours adhérant à la ſurface des corps, & qu'on augmente cette ſurface par la pulvériſation (*b*), ſi l'on veut chaſſer l'air d'un corps dans une opération de Chymie, il ne faut pas le réduire en poudre (*c*).

15°. L'air libre a un pouvoir très-efficace dans pluſieurs opérations de Chymie, ſpécialement dans la mixtion (*d*) où il agit ſouvent méchaniquement par ſon poids, & par ſon mouvement, comme dans le mélange de l'huile de thérébentine avec le ſel de tartre. Cette opération ne ſe fait point dans le vuide ni ſur les montagnes très-élevées.

16°. L'accès de l'air n'eſt pas néceſſaire à certaines fermentations, ébullitions, & diſſolutions; dont pluſieurs réuſſiſſent mieux dans le vuide qu'à l'air libre (*e*).

17°. Aucun dégré de froid, ou de condenſation n'a été capable juſqu'à préſent de priver l'air de ſa fluidité, & de le rendre ſolide (*f*) ſi la nature exerçoit ſur lui un ſemblable pouvoir, tous les animaux & les végétaux ſeroient détruits, & peut-être l'accroiſſement des minéraux ſeroit arrêté. (*g*).

18°. En comparant ces obſervations avec celles que nous avons faites dans la Leçon précédente il paroit que le feu ne ſçauroit ſéparer l'huile des corps ſans l'accès de l'air libre: c'eſt pourquoi lorſqu'on veut rôtir des mines ſulphureuſes, ou obtenir les cendres blanches des os ou des végétaux, on expoſe ces matiéres à feu nud & à l'air libre.

19°. L'air eſt dans une eſpéce de mouvement perpétuel (*h*); c'eſt ce mouvement qui lui fait exécuter tous ces effets natu-

(*a*) Voyez *la premiére expérience.*
(*b*) Voyez *la ſeconde exper.*
(*c*) Ne pourroit-on pas dire au contraire, que lorſqu'on pulveriſe un corps, on dégage une partie de l'air qui étoit enfermé entre ſes molecules?
(*d*) Voyez *la huitiéme expér.*
(*e*) Voyez *la neuviéme expér.*
(*f*) Voyez *la quatriéme expér.*
(*g*) Voyez *l'expér* 6. & 10.
(*h*) Voyez *l'expér.* 1. & 4. Voyez auſſi *l'Axiome* 12. & 17.

rels qui ne ſçauroient l'être dans le vuide. Nous en avons des exemples ſans nombre. La pâte mêlée de levain ne pourroit ni fermenter ni lever. Le vin ne travailleroit point; la chair des animaux ne ſe putréfieroit point, & les fruits ne ſe corromproient pas non plus comme ils ont coutume de faire à l'air libre, s'ils étoient enfermés dans le vuide.

20°. Comme les particules de toute eſpéce flottent naturellement dans l'air (*a*), ce fluide peut, en conſéquence, agir comme un menſtrue univerſel, & diſſoudre avec le tems tous les corps expoſés à ſon action, parce que les particules capables de les diſſoudre, doivent néceſſairement s'y élever avec le tems (*b*).

21°. S'il y a des Arts qui peuvent être portés à un plus haut point de perfection dans certains endroits, que dans d'autres; on pourroit peut-être l'attribuer à certaines particules qui flottent dans l'air plutôt dans un lieu que dans un autre. La teinture d'écarlate, par exemple, qu'on fait à Leyde, eſt plus belle qu'en aucune autre ville de la Hollande, parce que probablement l'eau & l'atmoſphére ſont imprégnées de vapeurs, d'exhalaiſons & de particules plus favorables à cette couleur (*c*).

22°. Ces expériences pourront nous diriger dans le choix des lieux où nous voudrons habiter, en nous faiſant diſtinguer ceux qui ſont plus propres à la ſanté. Elles pourront auſſi nous faire connoître ceux qui conviennent aux opérations, & à l'exercice de certains Arts. (*d*).

(*a*) Voyez *la première expérience & les ſuivantes.*

(*b*) Voyez *le douziéme Axiome.*

(*c*) Voyez *la première expérience, & les ſuivantes.*

(*d*) *On peut employer différentes Méthodes pour ſçavoir quels ſont les lieux où l'air eſt ſain ou mal ſain, par exemple, en examinant quel eſt ſon dégré d'humidité; quel changement de couleur il produit ſur le linge blanc; s'il ne tache point le papier. On peut expoſer auſſi à l'air libre des plaques de cuivre pour voir la couleur de vitriol qu'il donnera, & pluſieurs autres moyens imaginés à ce deſſein* (Voyez *l'Hiſtoire Naturelle de l'Air, par M. Boyle*).

QUATRIÉME LECON,

CONTENANT

La diſtribution des matiéres ſolides du globe terreſtre, rangées par Claſſes, & examinées ſous ces différens chefs ; 1°. le Terreau ; 2°. les Terres bolaires ; 3°. les Terres ſalines, 4°. les Sulphureuſes ; 5°. les Terres de nature pierreuſes ; & 6°. les Métalliques.

Objet de cette Leçon.

L'Examen où nous allons entrer a pour objet les matiéres ſolides contenues dans le globe terreſtre ; mais plus particuliérement les parties qui concernent la végétation.

Nous commencerons par la ſurface de la terre, & nous irons, par gradation, juſqu'où les hommes ont pû creuſer juſques à préſent.

Ce qui couvre la ſurface de la terre.

La ſurface de la terre eſt en général couverte de verdure, ou de végétaux, & dans quelques endroits de ſable, de pouſſiére, ou de boue.

Sous cette ſuperficie, il y a ordinairement un lit de terreau, ou de tourbiere. Ce lit n'eſt pas d'une profondeur égale par toute la terre : il n'a qu'un pied dans quelques endroits, dans d'autres il en a deux, quelquefois trois, ſelon les différens terreins ; mais il n'en a jamais davantage ; 1°. Ce terreau, ou cette tourbiere, eſt la matrice propre des végétaux, & c'eſt elle que nous examinerons la premiére.

Les différentes eſpéces de terres.

Nous paſſerons enſuite à l'examen des autres eſpéces de terres qui ſont au-deſſous, ſçavoir, 2°. la bolaire ; 3°. la ſaline ; 4°. la ſulphureuſe ; 5°. la terre de nature pierreuſe ; & 6°. la métallique. Dans ces ſix Claſſes générales, nous comprenons toutes les matiéres ſolides ou terreſtres que le globe renferme.

Nous tâcherons de donner des exemples généraux de la méthode qu'on doit employer pour traiter chaque eſpéce ; pour découvrir ſa nature, ſon emploi & ſon uſage.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne juſqu'où l'on peut porter l'Analyſe du Terreau, ou de la Tourbiere, par le moyen de l'eau (a).

Analyſe du terreau par le moyen de l'eau.

1°. PRenez quatre livres de bon terreau frais, noir, réduit en pouſſiére, & qui aura été expoſé à l'air pendant un an, ſans avoir été épuiſé par la végétation.

2°. Leſſivez ce terreau dans de l'eau bouillante, claire & nette, juſqu'à ce que toutes les parties capables de s'y diſſoudre ſoient épuiſées, ou imbibées par l'eau.

3°. Après avoir obtenu par ce moyen une leſſive ou diſſolution de votre terreau, filtrez-la à travers un double papier gris fort épais juſqu'à ce qu'elle vous donne une liqueur tranſparente, ou au moins dégagée de toutes les parties groſſiéres & terreſtres dont elle étoit chargée.

4°. Cette diſſolution contiendra toutes les parties du terreau qui ſont ſolubles dans l'eau bouillante (*b*).

5°. Pour rapprocher ces parties de maniere qu'elles puiſſent ſe manifeſter aux ſens & particuliérement au goût, faites évaporer le fluide le plus aqueux.

6°. Comparez alors cette diſſolution concentrée avec une portion de la premiére qui n'aura point été évaporée, & vous lui trouverez évidemment le goût plus fort ou plus ſalin.

7°. Pour que l'obſervation ſoit encore plus exacte, pouſſez plus loin l'évaporation de la liqueur, & faites la criſtalliſer pour voir ſi elle ne donnera point quelques ſels (*c*).

8°. Verſez ſur une partie de la diſſolution filtrée du ſirop violat, &c. pour ſçavoir ſi elle eſt acide, alkaline, ou neutre; vous la trouverez plutôt neutre qu'acide, ou alkaline (*d*).

9°. Lavez enſuite dans pluſieurs eaux ce qui ſera reſté de la matiére terreſtre, & décantez à chaque fois la liqueur de la

(*a*) Voyez *la premiére Leçon à la premiére expérience.*

(*b*) *Ibid.*

(*c*) *Le produit ne ſut pas ſi bien ſenſiblement examiné.*

(*d*) Voyez *La Méthode pour Analyſer les eaux minérales dans la Leçon ſuivante.*

partie bourbeuſe ; laiſſez-la repoſer quelque tems, afin d'obtenir le ſable pur qui eſt contenu dans le terreau, & vous trouverez qu'il en fait une très-grande portion.

Cette expérience, ou plutôt cette combinaiſon d'expériences, nous enſeigne une méthode pour réduire la terre matrice des végétaux à ſes parties conſtituantes, ſans altérer leur forme naturelle ni leurs propriétés. D'après ces obſervations il paroit qu'on peut établir un jugement certain ſur le terreau, tant en général qu'en particulier, auſſi loin que les expériences précédentes ont pû nous conduire. On acquiert par cet examen une régle sûre pour compoſer un terreau artificiel par le mélange des matiéres qui le compoſent. On trouve donc par l'examen du terreau, qu'il contient une certaine quantité de terre très-fine capable de nager dans le liquide ; une plus conſidérable dont la nature eſt plus groſſiére & plus péſante qui tombe au fond du vaſe, un peu de ſel neutre, & une très-grande quantité de ſable.

Pour rendre encore notre expérience plus inſtructive & plus utile à la découverte des principes de la végétation, & de la nature des différentes eſpéces de terres & de plantes, il faudroit la comparer avec une analyſe ſemblable de quelque matiére végétale. Pour cet effet pilez une plante tendre : faites une leſſive avec de l'eau chaude de toutes ſes parties ſolubles, faites évaporer enſuite l'humidité ſuperflue, & mettez à criſtalliſer ce qui ſera reſté après l'évaporation : vous obtiendrez la partie ſaline de la plante, ſous une forme ſolide, qui ſera de l'eſpéce tartareuſe ou nitreuſe, conformément à la nature de ce végétal (*a*) (*b*).

Si on arroſe pendant le tems de ſa végétation, quelque plante alkaline comme le creſſon avec une diſſolution de nitre, quoique ce dernier fourniſſe beaucoup d'eſprit acide dans la diſtillation, la plante ſera toujours alkaline. Il en eſt

(*a*) Voyez *le Mémoire de M. Homberg ſur la nature du ſel végétal : Mémoires de l'Académie, année* 1699.

(*b*) L'intention de l'Auteur dans cette expérience eſt d'obtenir des plantes, le ſel qu'on nomme *eſſentiel*, mais il y a lieu de douter qu'on puiſſe y parvenir par la méthode qu'il propoſe ici : on ſçait même que par les procédés des différens Auteurs, quoique plus détaillés, on réuſſit difficilement à retirer ces ſortes de ſels.

de même de toutes les autres plantes & des autres ſels qu'on a juſqu'à préſent eſſayé dans les mêmes vûes (*a*). Cette expérience prouve qu'il y a dans les plantes une faculté pour convertir la nature de tous les ſels en celui qui leur eſt propre, & nous trouvons d'après l'expérience que les compoſés de terreau qui abondent en ſel marin, en nitre, ou en ſel urineux, s'accordent tous à favoriſer la végétation.

Comme il pourroit y avoir cependant quelques parties naturellement plus fixes contenues dans le terreau, qui ſe diſſoudroient dans l'eau bouillante, & quelles peuvent être aſſez dégagées & aſſez digérées pour être capables de s'élever dans les végétaux par l'action continue du ſoleil & de l'atmoſphére, il eſt à propos de tenter une analyſe plus puiſſante ſur le même ſujet.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Analyſe du Terreau par le feu.

Par le feu. APrès avoir peſé deux livres de la même eſpéce de terreau vierge, que celui de l'expérience précédente; mettez-le dans une retorte de terre; expoſez-la à feu nud; & diſtillez à un feu très-doux dans un récipient de verre; augmentez le feu par dégré juſqu'à ce que la retorte ſoit rouge; & tenez-la dans cet état pendant quelque tems. Il paſſera 1°. de l'eau; 2°. de l'huile; 3°. un eſprit volatil, preſque ſemblable à celui de corne de cerf, ou comme ſi vous diſtilliez quelque matiére animale (*b*); & 4°. il reſtera dans

(*a*) *Il ſeroit à ſouhaiter qu'on tentât cette expérience avec du ſucre, de l'alun, de la potaſſe, &c. avec des végétaux acides & alkalins : ces expériences ſeroient fort utiles ; mais il faudroit prendre garde de ne pas employer les ſels qui pourroient détruire la nature du terreau.*

(*b*) *Si on ſuppoſe que les mixtes qui ſont entrés dans la compoſition de ce terreau n'étoient pas ſuffiſamment pourris, ou altérés, de maniére à ne pas conſerver encore quelque choſe de leur propre nature végétale ou animale, repétez l'expérience avec de la terre que vous ſçaurez certainement être reſtée pluſieurs années en jachere.*

la retorte, ſelon toutes les apparences, (la diſtillation étant finie) un *caput mortuum* fort ſec, ou une terre fixe & inactive.

Faites une leſſive d'une portion de ce *caput mortuum*; faites-le ſecher, & réduiſez-en, par la trituration, une autre portion en poudre très-fine: mettez enſuite ces deux portions chacune dans un pot ſéparé expoſé à l'air libre pendant un an, afin d'éprouver ſi elles ne redeviendront point fertiles.

Il paroit par cette expérience que notre terreau étoit d'une nature végetale ou animale par les ſels ou les ſucs qu'on en a retirés. Sa matiére fixe nous prouve en même tems qu'il tient un peu de la nature minérale. Cette analyſe nous fait voir qu'il reſſemble beaucoup à la compoſition naturelle des végétaux & des animaux, & elle nous apprend auſſi pourquoi les ſubſtances animales & végétales forment un compoſé propre à engraiſſer la terre. Si l'on veut ſçavoir comment le terreau acquiert cette propriété, je crois qu'on en trouvera la cauſe en grande partie dans l'expérience précédente ſur les parties qui compoſent l'atmoſphére: ces parties étant animales & végétales auſſi bien que minérales, abreuvent continuellement la ſurface de la terre: c'eſt par cette raiſon que les jardiniers trouvent une ſi grande différence entre le terrein de Londres & celui de la campagne. cette différence vient de la quantité de fumée précipitée de l'air journellement ſur les jardins de cette ville; il en eſt de même des autres villes & des campagnes qui les environnent.

En comparant ce procédé avec une pareille analyſe des ſubſtances végétales, animales & minérales, il paroit qu'une ſimple terre fixe eſt la baſe de tout corps animal, végétal, minéral & terreſtre, qu'elle eſt la partie vraiment ſolide, le ſoutien & la baſe de la chair, des os, des bois, des métaux, des différentes eſpéces de terre, &c. puiſqu'elle eſt elle-même d'une nature fixe & inaltérable (*a*).

(*a*) M. Cartheuſer rapporte des expériences du Docteur Kulbel ſur la fertilité des terres. Par ces expériences ce dernier a retiré, par la digeſtion, & la coction dans l'eau des terres graſſes, une matiére terreuſe *oleoſo-ſalina*. Ce ſel dans les terres les plus fertiles étoit nitreux, dans les autres il étoit ſemblable au ſel marin; enfin dans

Nous allons examiner maintenant les terres bolaires : on peut les diviſer en deux eſpéces, ſelon qu'elles ſont plus ou moins ténaces : dans ce point de vûe la terre graſſe & la glaiſe peuvent les repréſenter toutes, & même ces deux eſpéces ne ſemblent différer entr'elles, que par la fineſſe, ou la groſſiéreté de leurs parties conſtituantes ; ce ſont elles qui les rendent plus ou moins ténaces, viſqueuſes ou adhérantes.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que la fineſſe des parties de la terre peut être la cauſe de leur cohérence, de leur force, & de leur ſolidité.

Méthode pour faire de la glaiſe avec la terre graſſe.

MElez de la terre graſſe commune en maſſe avec de l'eau, faites-la ſécher enſuite, & la comparez avec de la glaiſe, vous verrez qu'elle ſe rompra aiſément, s'émiettera & ſe mettra en poudre : en broyant un peu de cette même terre dans un mortier, & la mêlant bien avec de l'eau, elle ſe ſéchera comme de la glaiſe, & lorſqu'elle n'aura plus aucune humidité, elle deviendra plus viſqueuſe & plus ténace qu'auparavant.

Méthode pour perfectionner l'Art de la poterie.

Cette expérience prouve, non-ſeulement que la terre graſſe & la glaiſe, ou toutes les autres terres bolaires ſont la même choſe, à certains égards, quand les parties de gravier & de ſable qui entrent dans leur compoſition ſont réduites au même dégré de fineſſe ; mais elle nous fournit auſſi une méthode pour perfectionner la poterie, & imiter la porcelaine de la Chine. Cette méthode conſiſte à broyer, ou à battre les terres qu'on veut employer juſqu'à ce qu'elles ſoient réduites à un dégré de fineſſe extrême : c'eſt par ce moyen que la porcelaine a été imitée en Europe avec de la terre à pipe, & d'autres terres dont les parties étoient très-

d'autres terres il étoit alkalin. Ce ſel, au contraire, dans les terres ſtériles étoit d'une nature acide : (Cartheuſer fund. mat. med. tom. 1. pag. 76).

fines : on en a fait une pâte en la mêlant avec de l'eau, & la faiſant ſécher enſuite proprement à l'air, ou au four.

La même expérience peut auſſi nous expliquer pourquoi les rochers ont ſouvent différens dégrés de dureté, conformément aux différens dégrés de fineſſe des particules terreſtres qui ſe dépoſent ſur quelque éminence, ou ſur des colines, dont les baſes ſont lavées par des riviéres, ou des ruiſſeaux. Autres uſages qu'on peut faire de cette expérience.

Nous remettrons à une autre occaſion à examiner juſqu'à quel point cette ténuité des parties peut être portée ; comment elle eſt la cauſe de la force & de la dureté des corps, & ſi ces deux propriétés ne ſont pas différentes dans les verres, les criſtaux, les diamans, &c. ſelon la différence de leurs parties (*a*).

Dans cette claſſe de terres bolaires, nous rangeons tous les terreaux, toutes les terres de jardins avides d'eau, toutes les terres ſabloneuſes, toutes les glaiſes & les marnes, & les compoſés de ces différentes terres (*b*). Ce que c'eſt que les terres bolaires.

Nous examinerons enſuite les terres ſalines. par les terres ſalines nous entendons toutes celles qui contiennent quelque portion de ſel acide, alkalin, ou neutre. Ce que c'eſt que les terres ſalines.

Si on examinoit ſtrictement la nature de toutes les terres, il ne s'en trouveroit peut-être aucune qui ne contînt quelque portion de ſel ; c'eſt ce qui a fait croire aſſez généralement que le ſel étoit le principe qui réuniſſoit toutes les différentes terres en une maſſe. Cette opinion paroît fondée en raiſon ; c'eſt ce que nous tâcherons de démontrer par l'expérience ſuivante.

(*a*) Voyez *M. Boyle ſur les pierres précieuſes.*

(*b*) Voyez le Mémoire de *M.* de Reaumur ſur la nature de la terre en général, & ſur le caractére des différentes eſpéces de terre.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve qu'une matiére ſaline peut donner à la terre de la ténacité & de la dureté.

La chaux vive privée de ſels.

1°. ETeignez de la chaux vive dans une quantité d'eau ſuffiſante pour en former une eſpéce de pâte; 2°. faites-en évaporer par dégré l'humidité ſuperflue; 3°. la chaux acquerra la dureté de la pierre (*a*). 4°. Verſez enſuite une beaucoup plus grande quantité d'eau qu'il n'en faut pour faire une pâte, ſur une autre portion de chaux vive; laiſſez la répoſer quelque tems, après quoi décantez doucement la liqueur, & vous lui trouverez un gout ſalin. 5°. Lavez alors dans pluſieurs eaux le reſte de la matiére pour lui enlever tous ſes ſels. 6°. Faites enſuite ſécher cette chaux, & vous verrez qu'elle ne ſera plus réunie en un ſeul corps comme auparavant; mais qu'elle s'émiettera, ou ſe mettra en pouſſiére.

Uſages de cette expérience.

Cette expérience nous apprend la nature & la compoſition de la chaux vive: en la mêlant avec du ſable, on en fait le mortier ordinaire dont on ſe ſert pour bâtir. Nous voyons auſſi que c'eſt le ſel alkalin contenu dans la chaux développé ou produit par la calcination qui rend le mortier dur & concret. On a même obſervé que lorſque le ſel y eſt en plus grande quantité, la chaux eſt plus forte & le mortier plus ferme & plus durable. Ce principe ſalin qui ſe trouve dans la chaux, lui donne auſſi un grand avantage ſur la craye: c'eſt pour cette raiſon qu'on s'en ſert de préférence pour la mêler avec les terres épuiſées de leur ſel naturel par la végétation. En effet, le ſel alkalin de la chaux attirant fortement l'humidité de l'atmoſphére & les autres particules qui flottent dans l'air, enfle, dilate, briſe, & ouvre la terre, avec laquelle il eſt mêlé. Par ce moyen l'atmoſphére a une action plus libre ſur elle, & en même tems le ſel alkalin de la chaux

(*a*) Il faut que la chaux éteinte ſoit mêlée avec du ſable ou du ciment pour acquérir véritablement la dureté de la pierre.

devient neutre, ou nitreux, ce qui le rend très-propre à fertiliſer la terre.

Dans la claſſe générale de terres ſalines, on peut ranger toutes celles qui ſont calcinées ou brûlées dans le feu, comme, par exemple, toutes les différentes eſpéces de chaux, la potaſſe, le ſel de tartre, la ſuye, &c. toutes ces matiéres ne ſont que des mélanges de ſels & de terres: pour parler même exactement, on peut dire que tous les ſels après un examen ſcrupuleux, ne ſemblent être autre choſe que des terres de différentes natures qui, réduites à un certain dégré de ſubtilité ou à leurs parties les plus fines, ſe diſſolvent dans l'eau, & ſont appellées alors ſels. Claſſes des terres ſalines.

L'expérience ſuivante a pour objet les terres ſulphureuſes: nous rangeons dans cette claſſe toutes les terres qui s'enflamment dans le feu, comme le charbon, le bitume, le ſoufre, certaines mines crues, les marcaſſites, &c. Les terres ſulphureuſes.

Par marcaſſites, nous entendons toutes les matiéres minérales, terreuſes, & ſulphureuſes, autrement appellées *Pyrites*, le mundick & autres ſemblables. Quoique ces ſubſtances différent entr'elles à d'autres égards, cependant elles ſont toutes compoſées en général de ſoufre, d'une terre non inflammable, & d'une petite portion de métal. Ce que c'eſt que les marcaſſites.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE.

Analyſe des Terres ſulphureuſes; ſont pris pour exemple le Mundick (a).

PRenez une demi-livre de mundick réduit en poudre très-fine, mettez-la dans une retorte de terre à feu nud: adaptez y un grand récipient de verre que vous aurez ſoin de bien lutter avec un mélange de terre graſſe & de fiente de cheval, donnez le dégré de feu le plus fort; enſuite laiſſez réfroidir les vaiſſeaux, après quoi vous les déluterez & vous trouverez au fond du récipient une petite quantité de liqueur acide exactement ſemblable à l'eſprit de ſoufre, & Analyſe du Mundick.

(a) Voyez *la note ſur le Mundick*.

une quantité conſidérable de fleurs de ſoufre ſublimées au ſommet.

Après avoir retiré le *caput mortuum*, faites-le fondre avec la moitié de ſon poids de limaille de fer bien pure, il fournira une petite maſſe d'une ſubſtance métallique appellée régule.

Uſages de cette expérience.

Nous apprenons par cette expérience que les marcaſſites donnent principalement du ſoufre, & que la matiére qui reſte dans la retorte après la diſtillation eſt une partie terreſtre plus fixe qui, traitée comme les mines, fournit une portion de métal. On pourroit peut-être conclure auſſi de cette expérience que toutes les pyrites, les marcaſſites, & le mundick ne ſont que des eſpéces de mines crues, qui ſeroient devenues de vraies mines, ſi elles avoient acquis leur dernier dégré de maturité.

Que les marcaſſites s'échauffent.

Les marcaſſites expoſées long tems à l'air libre en attirent l'humidité, s'échauffent enſuite, ſe diſſolvent même en quelque façon, forment une efflorescence à leur ſurface, & par dégré ſe changent en vitriol de la même eſpéce que le métal qu'elles contiennent. Si ce métal eſt du fer, le vitriol eſt verd ou martial; ſi c'eſt du cuivre, il eſt bleu, ou cuivreux, & c'eſt ſur cette expérience qu'eſt fondée la méthode pratiquée maintenant dans pluſieurs parties de l'Angleterre, de faire du vitriol artificiel.

Quelle eſt la cauſe de la chaleur des bains chauds, de l'humidité & du feu qu'on trouve dans les mines, &c.

Ces terres ſulphureuſes qui s'échauffent, fument & s'enflamment par l'humidité de l'air, pourront peut-être nous apprendre l'origine des bains chauds, des eaux minérales, de l'humidité, & des feux qui ſe trouvent dans les mines: car il eſt conſtant qu'un monceau de ces terres ſulphureuſes expoſé ſimplement à l'humidité de l'air, commence par fumer, prend feu au bout d'un certain tems & brûle comme des charbons allumés (*a*).

Comment on les eſſaye.

L'expérience préſente nous enſeigne la méthode qu'il faut employer pour l'examen des marcaſſites, lorſqu'on veut en retirer le métal qu'elles peuvent contenir après en avoir d'abord ſéparé le ſoufre. On a pris ſouvent ces marcaſſites pour des mines très-riches, en Angleterre, & ailleurs plu-

(*a*) Voyez *les expériences du Docteur Power*, pag. 63.

ſieurs habiles métallurgiſtes ont été trompés quelquefois par l'appaſence ſpécieuſe de ces ſubſtances, parce qu'elles ont ordinairement une péſanteur ſpécifique très-conſidérable. il y en a même quelques-unes qui en ont plus que de vraies mines. On pourroit inférer delà qu'il eſt poſſible qu'elles contiennent la matiére du métal, quoique dans un état cru, imparfait ou qui n'eſt pas fixe. Mais il faut une grande connoiſſance de la Métallurgie pour approfondir cette matiére comme elle doit l'être, ou en faire un eſſai utile (a).

L'expérience ſuivante a pour objet les terres de nature pierreuſes. Les terres de nature pierreuſes.

SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que l'ignition peut détruire la ténacité, ou la cohéſion des terres de nature pierreuſes. Soit pris pour exemple l'Albatre.

1°. RÉduiſez en poudre très-fine deux livres d'albatre tendre, mettez-les dans une poële de fer platte, donnez un feu très-doux afin que la matiére ne brûle pas; mais qu'elle ſoit cependant aſſez chaude, pour qu'on ne puiſſe pas la toucher. Cette poudre ſe fondra & coulera comme du vif-argent; en la remuant doucement vous la verrez bouillir, & des bulles s'éleveront à ſa ſurface; continuez toujours le même dégré de feu juſqu'à ce qu'elle ait acquis aſſez de liquidité pour couler d'une ſpatule tenue preſque horiſontalement: pour lors retirez-la du feu; laiſſez-la réfroidir, & la mettez enſuite dans une bouteille bouchée hermétiquement, dans un lieu ſec; vous aurez du gypſe ou de l'albatre calciné. L'albatre calciné.

2°. Une portion de ce gypſe ainſi préparé, détrempé avec de l'eau de maniére à former une eſpéce de bouillie, deviendra ſi compact & ſi dur en un quart d'heure, qu'il donnera un

(a) *On a retiré une petite portion d'argent de certaines eſpéces de Mundicks, après les avoir fondues avec de la limaille de fer, & les avoir réduites en régule.*

ſon très-clair en le frappant avec les doigts, ou avec quelque autre inſtrument ſolide.

3°. Si on tient une portion de cet albatre calciné pendant quelque tems dans un état d'ignition avant de l'ôter de la poële, elle n'acquerra en la mêlant avec de l'eau qu'une conſiſtance lâche & friable, ou un dégré de dureté & de ténacité fort inférieur à celui de la premiére opération. Celle qui n'aura point été rougie, expoſée à l'air libre perdra auſſi de ſa vertu coagulante, & lorſqu'elle aura été une fois conſolidée avec de l'eau, elle ne ſera plus propre au même uſage.

Uſages de cette expérience.

On peut conclure de cette expérience que toutes les terres de nature pierreuſes qui ne ſe vitrifient point dans le feu ſont réduites par l'ignition en poudre très-fine, les cailloux eux-mêmes, le marbre blanc, ou le criſtal, par une ignition réitérée, éteints dans l'eau à chaque fois, peuvent être réduits en poudre propre à faire du verre blanc très-pur.

Cette expérience nous montre auſſi une matiére terreſtre que la chaleur du feu rend probablement fluide & qui ſe durcit dans l'eau. Cette obſervation peut ſervir à nous conduire dans d'autres recherches ſur les corps de peu de valeur qui ſe durciſſent toujours de plus en plus ſous l'eau, & devenir fort utile pour la conſtruction des ponts, des quais, & autres ouvrages bâtis dans l'eau (*a*).

On connoît aſſez l'uſage de cette préparation pour mouler des figures, prendre des empreintes, ainſi que pour luter les fentes de tuyaux, ou des vaiſſeaux fêlés, qui laiſſent écouler l'eau.

Les terres métalliques.

La ſixiéme Claſſe eſt celle des terres métalliques; car il y a tout lieu de croire que les métaux eux-mêmes ne ſont que des eſpéces de terres (*b*), puiſqu'ils ſe réduiſent en cendres & ſe vitrifient, & que leur forme métallique, ainſi que leur ductilité, ne paroiſſent dûes qu'à une certaine quantité de ſoufre ou d'huile qu'ils contiennent: (*c*) lorſque ces matiéres ſont brûlées, elles ne laiſſent qu'une chaux terreſtre, ou une

(*a*) Voyez *l'abregé des ouvrages Philoſophiques de M. Boyle, vol.* 1. *pag.* 330. *&* 331.

(*b*) Voyez *la Phyſique ſouterraine de Becher.*

(*c*) Voyez la note au mot Soufre.

certaine

certaine terre métallique d'une nature particuliére à chaque métal (*a*).

Nous pouvons donc diviſer les terres en deux eſpéces générales, ſçavoir, les caſſantes ou friables, & les ductiles ou malléables. Nous avons déja examiné les friables, les ductiles ſeront l'objet de la Leçon ſur la Minéralogie & la Métallurgie.

Les terres réduites à deux eſpéces générales.

Axiomes & Régles.

1°. NOus ſçavons par les expériences précédentes que l'atmoſphére, avec ce qu'il contient, eſt l'inſtrument qui fertiliſe la terre; par qui tous les végéraux, & par leur entremiſe, tous les animaux ſont nourris, conſervés, & fortifiés (*b*); que le terreau peut, en quelque façon, être fécondé par l'air dans certains tems (*c*); qu'en plaçant ce terreau ſous des gazons qui le couvrent, on le met en état de recevoir toutes les influences de l'atmoſphére, ou les matiéres les plus fines qui tombent du ciel ſous la forme de roſée, de pluie, de neige, de grêle, ou de particules encore plus ſubtiles; que ces ſubſtances fortifiantes abreuvant la terre à travers le gazon, peuvent être défendues des vents & des rayons du ſoleil par ce même gazon qui lui ſert d'abri, & qui l'empêche auſſi de laiſſer exhaler trop promptement les parties volatiles néceſſaires à la végétation. C'eſt ainſi que l'atmoſphére a le pouvoir de rénouveller en quelque façon toute la ſurface de la terre, en lui fourniſſant, lorſqu'elle eſt épuiſée, une force & une vigueur qui la rendent propre de nouveau à la production des végétaux (*d*). Cette connoiſſance nous donne une régle sûre pour rendre aux végétaux flétris & épuiſés, ce qu'ils ont perdu en les expoſant à un air doux plutôt que de les arroſer: cette méthode en effet, ne ſert le plus ſouvent qu'à les corrompre, & à les détruire plus promptement.

(*a*) Voyez *le Commentaire de Stahl ſur la Phyſique ſouterraine de Bacher.*

(*b*) Voy. *la 3. Leçon.* Voy. *auſſi la Leçon préſente, expérience 1. & 2.*

(*c*) Voyez *la 3. Leçon.*

(*d*) Voyez *la 3. Leçon & la préſente à l'expérience 1. & 2.*

2°. On peut établir quelques régles capitales, pour perfectionner l'agriculture, le jardinage, & pour élever & faire mûrir les fruits & les arbres des forêts. Pour y parvenir il faudroit tâcher de découvrir la nature, la compoſition & les matiéres dont ſont formés les terreins, où chaque eſpéce de graine, plante, & d'arbre viennent mieux (*a*).

3°. Il eſt poſſible, par le moyen des expériences, de découvrir quelle eſt la meilleure méthode qu'on peut employer pour détremper les graines & les ſemences, comme auſſi pour compoſer le fumier & marner les terres ſelon la nature du terrein; ce qu'il exige, eu égard aux fruits qu'on a deſſein d'y faire croître, ou à quelque ſel particulier, aux huiles, & aux autres propriétés qu'on veut introduire, ſoit dans la terre, ſoit dans la ſemence (*b*).

4°. L'eau de même que le feu peut être un inſtrument utile pour les analyſes dans quelques circonſtances (*c*).

5°. Toutes les ſubſtances végétales & animales, les excremens, &c. changent de nature & de forme, ſe décompoſent, & à la fin forment du terreau. Cette obſervation nous prouve qu'il y a une réciprocité continuelle entre le régne animal & le régne végétal, qui leur fait prendre tour à tour la nature & les propriétés l'un de l'autre, par le moyen de l'atmoſphére, de la chaleur, & des autres agens naturels (*d*).

6°. Avant que ces ſubſtances puiſſent produire leur effet, il faut qu'elles approchent en quelque façon de la nature du terrein qu'on a intention d'améliorer (*e*).

7°. Par les terres nous entendons des ſubſtances groſſiéres qui, par elles-mêmes, ne ſe diſſolvent point dans l'eau & ne ſe détruiſent point dans le feu, mais qui mêlées avec de l'alkali fixe ſe fondent en verre; ſi au contraire, on les mêle avec quelques matiéres graſſes, elles prennent la forme d'un métal conformément à leurs natures reſpectives (*f*): car quoiqu'elles paroiſſent être des corps ſimples, elles gardent tou-

(*a*) Voyez *l'expérience* 1. & 2.
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*d*) Voyez *la* 3. *Leçon*, & *l'expérience* 1. & 2. *de celle-ci.*
(*e*) Voyez *l'expérience* 1. & 2.
(*f*) Voyez *toutes les expériences de cette Leçon.*

jours leurs effets reſpectifs, ou leurs propriétés particuliéres.

8°. La partie la plus fixe de la terre eſt un inſtrument efficace, non-ſeulement comme flottant dans l'air, & formant le lit, ou la matrice des végétaux; mais auſſi en conſtituant les parties ſolides ou les *trames* de toutes les ſubſtances végétales, animales & minérales (*a*); elle nous fournit en effet, tous nos vaiſſeaux de verre, de pierre, de bois, nos fourneaux, nos creuſets, nos coupelles, elle eſt, peut être, en elle-même le corps le plus fixe & le plus immuable de la nature.

9°. On pourroit perfectionner l'Art de la Poterie par une trituration exacte qui réduiroit à une fineſſe extrême les particules de certaines terres bolaires, de la glaiſe & des terres de nature pierreuſe. Dans ce deſſein on peut avantageuſement triturer, cribler, infuſer & décanter (*b*).

10°. La méthode pour faire de la chaux peut-être perfectionnée. On en retireroit un grand avantage pour bâtir, pour marner les terres, pour la conſtruction des ponts, en faiſant un juſte choix des matériaux qui y ſont les plus propres, & en leur donnant le dégré de calcination qui leur eſt néceſſaire (*c*).

11°. On pourroit perfectionner & faire un grand uſage (avec de l'adreſſe & de l'application) des marcaſſites, & des mundicks qui ſont ordinairement regardés comme des matiéres qu'on ne ſçauroit traiter (*d*).

12°. Les marcaſſites en attirant l'humidité de l'air peuvent être la cauſe efficiente des feux ſouterrains, des ſources chaudes, de l'humidité dans les mines, des eaux minérales, &c. (*e*).

13°. Il eſt très-poſſible que la matiére des métaux ſoit crue, ou non digérée & peu compacte dans certaines ſubſtances minérales, de ſorte qu'expoſées à un feu violent, elles ſe diſſipent dans l'air avec le ſoufre, ou les autres parties du minéral, à moins qu'elles ne ſoient reſſerrées & amenées

(*a*) Voyez *l'expér.* 1. & 2. *&c.*
(*b*) Voyez *la* 3. *expérience.*
(*c*) Voyez *la* 4. & 6. *expérience.*
(*d*) Voyez *la* 5. *expérience.*
(*e*) *Ibid.*

à un plus haut point de perfection par la nature, ou par l'Art (*a*).

14°. Le feu peut produire les mêmes effets que l'air, ou l'atmosphére sur certaines matiéres pierreuses, il peut les désunir, les réduire en petites parties, & leur ôter leur adhérence (*b*).

(*a*) Voyez *la 5. expérience.* (*b*) Voyez *la 6. expérience.*

CINQUIÉME LEÇON,

CONTENANT

L'examen des eaux en général, ſelon les principes de la Chymie.

LA Leçon préſente a pour objet l'examen Chymique des eaux en général. On ſe propoſe de faire connoître leur nature & leurs uſages autant qu'on a pû les découvrir juſqu'à préſent, par rapport à la terre, & à toutes les ſubſtances végétales, animales & minérales; mais plus particuliérement encore eu égard aux hommes. Objet de cette Leçon.

Par le nom d'eau en général, nous entendons une liqueur extrêmement fluide, limpide, inſipide, & inodore. Cette définition, eſt la premiére qui ſe préſente à l'eſprit, parce que nous la tenons du témoignage de nos ſens; mais ſi on veut examiner philoſophiquement la nature de l'eau, on lui trouvera pluſieurs propriétés qu'on n'avoit point imaginées d'abord. Définition de l'eau.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui prouve que l'eau eſt contenue dans pluſieurs corps ſolides, & même ſecs en apparence.

PRenez une portion d'os très-dur & très-ſec, diſtillez-la à différens dégrés de feu dans une retorte de terre, vous aurez une grande quantité d'eau, enſuite beaucoup d'huile & du ſel volatil (*a*). Qu'on trouve de l'eau dans des os très-ſecs.

Cette expérience eſt la même pour la corne de cerf la

(*a*) Voyez *cette expérience plus bas dans la 8. Leçon à la 2. expérience.*

plus vieille, pour les bois les plus ſecs & les plus durs, & pour les terres & les pierres pulvériſées. Elle prouve que l'eau peut exiſter dans les corps ſolides & en former une partie conſtituante, quoiqu'elle ne ſe manifeſte pas à nos ſens comme nous l'avons démontré précédemment dans l'air (*a*) : car nous ne parlons pas ici de l'eau qui s'inſinue dans les pores ſuperficiels des corps, comme dans le bois, la peau, le cuir, le parchemin, les cordes, &c. qui s'enflent par l'humidité de l'air, & qui ſe reſſerrent lorſqu'ils ſont ſecs; mais nous examinons l'eau qui reſte conſtamment unie aux corps ſolides comme une ſubſtance qui leur eſt eſſentielle, & qui fait partie de ces mêmes corps : telle eſt l'eau qui ſe trouve dans la pierre, ou dans la brique après qu'elle a été cuite au four, &c. Nous en avons donné un exemple évident dans la dernière Leçon (*b*), en démontrant que le Gypſe mêlé avec de l'eau devient concret juſqu'à former une pierre dure.

S'il naiſſoit quelque doute ſur la liqueur qu'on retire des os employés dans notre expérience, & qu'on ne la crut pas véritablement aqueuſe, il ſeroit aiſé de s'en convaincre en en ſéparant l'huile, & convertiſſant tout le ſel volatil qu'elle contient en ſel ammoniac, par le moyen d'une quantité ſuffiſante d'eſprit de ſel marin : rectifiez alors la liqueur par des diſtillations réitérées, & vous obtiendrez un fluide tranſparent inſipide, & inodore (*c*).

(*a*) Voyez *la* 3. *Leçon*, *expér.* 10.

(*b*) Voyez *la* 6. *expérience.*

(*c*) *C'eſt un travail très laborieux que de purifier entièrement cette liqueur, mais comme quelques unes des premières gouttes qui paſſent, ſont très-limpides & preſqu'inſipides avant que l'huile & le ſel commencent à monter, cette première tentative donne au moins lieu de croire que celles qui ſuccéderont ſeront auſſi aqueuſes, quoiqu'elles ſoient mêlées avec de l'huile & du ſel volatil. En effet, quoique les os ſoient parfaitement ſéchés par le feu, & que les vaiſſeaux qu'on employe ſoient exempts d'humidité, cependant on retire toujours une très-grande quantité de liqueur aqueuſe. D'ailleurs, la liqueur ſurnde a été ſi bien purifiée de ſel volatil & d'huile qu'elle paroît limpide & ſe trouve en effet inſipide & inodore. Ainſi à chaque rectification, elle approche toujours de plus en plus de l'eau commune. On peut conclure d'après cette expérience, que ſi ces rectifications étoient portées juſqu'au dernier degré, elle deviendroit exactement ſemblable à l'eau commune, diſtillée, & traitée de la même manière ; mais il eſt une mi-*

Il eſt donc certain que tous les végétaux & même les parties les plus ſolides des animaux, contiennent naturellement une grande quantité de fluide aqueux, ou d'eau effective dans leur compoſition, & qu'elle s'y conſerve dans ſa propre nature ſans aucune altération, dès qu'elle eſt libre, elle ſe manifeſte auſſitôt ſous ſa forme ordinaire, après avoir été retenue ou avoir circulé dans ces corps pendant un grand nombre d'années: ces obſervations prouvent que l'eau paſſe à travers tous les corps de la nature, ſans être altérée par la végétation, l'accroiſſement, l'union, la fermentation, la putréfaction, la digeſtion, la diſtillation, &c. puiſque par le moyen de la Chymie on la retire des végétaux, des animaux, des vins, des vinaigres, & des eſprits.

SECONDE EXPÉRIENCE,

Qui démontre qu'on peut retirer de l'eau, de l'air le plus ſec, & dans les climats les plus chauds.

Mettez une chopine d'eau commune dans un vaiſſeau de verre cylindrique, dont l'extérieur ſoit bien eſſuyé, & parfaitement ſec: ajoutez alors à cette eau deux onces trois quarts de ſel ammoniac pulvériſé & ſec: remuez promptement le tout enſemble, & vous verrez auſſitôt l'eau qui flotte toujours dans l'air, ſe condenſer par le froid ſur les parois extérieures du vaiſſeau de verre, à méſure que le ſel qui y eſt contenu ſe diſſoudra; cette eau coulera en petits ruiſſeaux dans le baſſin qu'on aura mis au-deſſous du vaſe pour la recevoir.

Qu'on trouve de l'eau dans l'air le plus ſec.

Cette expérience ſe trouve la même dans tous les climats, & dans tous les lieux, à différentes hauteurs, où elle a été eſſayée; ce qui peut la faire regarder comme univerſelle juſqu'à ce qu'on en faſſe quelque autre qui lui ſoit contraire.

Application de cette expérience.

thode plus aiſée encore; elle conſiſte à imprégner l'eau commune de l'huile & du ſel des os: de manière à former un mélange ſemblable à celui qu'on retire des os diſtillés. Voyez cette expérience plus amplement détaillée dans la 8. Leçon a la 1. expérience.

Par conſéquent elle peut-être la même, dans les pays les plus brûlés par l'ardeur du ſoleil, & dans les ſaiſons les plus chaudes ; cette expérience peut nous fournir une méthode agréable pour rafraîchir les liqueurs, car ſi la bouteille qui contient le ſel & l'eau de notre expérience étoit placée dans quelque liqueur, elle ſeroit rafraîchie à meſure que le ſel ſe diſſoudroit. En perfectionnant cette invention, elle pourroit être fort utile aux voyageurs altérés qui ſe trouvent dans des déſerts brûlants ; & aux navigateurs pour avoir de l'eau fraîche, même en pleine mer.

En perfectionnant la même expérience, nous pouvons avoir une méthode pour obtenir un dégré de froid ſemblable à celui de la glace, dans les climats les plus chauds, & dans toutes les ſaiſons de l'année. Pour y parvenir, il faut mettre dans une bouteille bien bouchée une certaine quantité de ſel ammoniac ſec & pulvériſé ; & dans une autre de l'eau commune, on met enſuite ces deux bouteilles dans la premiére diſſolution : tandis que le ſel ſe diſſout, le ſel & l'eau de ces deux bouteilles acquerrent le même dégré de froid que la premiére diſſolution ; en les ôtant pour lors, & en les mêlant enſemble, elles forment une ſeconde diſſolution beaucoup plus froide que la premiére. En répétant ainſi deux ou trois fois cette expérience avec de nouveau ſel & de nouvelle eau, on pourroit obtenir en peu de tems dans les lieux les plus chauds, un dégré de froid ſemblable à celui de la glace (*a*).

(*a*) M. Baumé a découvert depuis peu que beaucoup de liqueurs, & particuliérement l'æther, produiſent un froid conſidérable par leur évaporation.

TROISIÉME

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que l'eau contient naturellement une ſubſtance terreſtre.

Que l'eau contient de la terre.

REmpliſſez trois différens verres ; le premier d'eau de pluie ; le ſecond d'eau de ſource ; & le troiſiéme d'eau de riviére : couvrez-les & les laiſſez en repos pendant quelques jours avant de les examiner ; vous trouverez après ce tems un ſédiment terreſtre qui aura dépoſé dans tous les trois, mais il ſera en plus grande quantité & plus bourbeux dans l'eau de riviére que dans l'eau de pluie (*a*) ; quoique cette derniére puiſſe auſſi être impure, ſi elle n'a pas été recueillie avec ſoin ; au lieu que dans l'eau de ſource il eſt blanc, couvert de petites écailles, & brillant, comme s'il étoit mêlé de paillettes de talc.

Cette expérience a toujours eû le même ſuccès, toutes les fois qu'on la répétée avec attention ; elle ſe trouve la même pour les eaux de toutes les eſpéces & dans toutes les contrées, particuliérement pour les eaux qu'on appelle minérales. On peut très-aiſément par le moyen de l'Art précipiter une très-grande quantité de ſubſtance terreſtre de ces eaux, en y ajoutant ſimplement du ſel de tartre.

Certaines expériences exécutées avec ſoin & répétées pluſieurs fois, montrent évidemment que l'eau contient par eſſence, une matiére terreſtre qui contribue beaucoup à l'accroiſſement des végétaux toutes les plantes qui viennent dans l'eau paroiſſent augmenter de groſſeur à proportion de la matiére terreſtre qu'elles tirent de l'eau. Il paroit par cette obſervation, que l'eau purement élémentaire, n'eſt qu'une eſpéce de véhicule pour tranſmettre cette nourriture, ou cette partie ſubſtantielle, & qu'elle la dépoſe dans les vaiſſeaux à travers deſquels l'eau ſe meut, avant que d'en ſortir

(*a*) Je ne ſçais ſi cette expérience eſt bien exacte, du moins à l'égard de l'eau de pluie ; il faudroit auparavant s'aſſurer que le verre eſt bien net, & filtrer l'eau de pluie. *Voyez plus bas la* 1. *note ſur la* 5e. *Expér.*

à la ſurface des végétaux (a). Notre deſſein ne'ſt pourtant pas ici d'exclure l'efficacité des deux autres élémens, ſçavoir, le feu & l'air.

L'uſage de l'eau. Mais comme l'uſage de l'eau, dans le régne animal & végétal, eſt de tranſporter & de diſtribuer dans leurs différentes parties la matiére alimentaire. il eſt à propos de conſidérer les propriétés Phyſiques qui la rendent ſi propre à cet emploi.

Les propriétés de l'eau. La figure des parties conſtituantes de l'eau paroit être liſſe & ſphérique comme celle des molécules du mercure ; cette forme la rend extrêmement mobile & pénétrante C'eſt par cette raiſon qu'elle entre très-facilement dans les pores du bois, du cuir, de la peau, des cables, des cordes à boyau, &c. elle eſt capable de mouvement & agite les particules des matiéres moins actives qu'elle. Cette propriété la rend l'agent phyſique & immédiat de la fermentation, de la putréfaction, de la diſſolution, &c. Elle tranſmet auſſi par ce moyen les matiéres terreſtres & ſalines, à travers les filtres de papier, à travers la pierre, &c. elle en éléve même quelque portion dans les diſtillations.

Ces particules ſemblent être extrêmement fines, & par conſéquent ont une très-grande ſurface Cette ténuité rend l'eau très-propre à diſſoudre, & a pénétrer promptement dans les pores des ſels, & à former un tout avec leurs parties. C'eſt de cette propriété que lui vient la facilité de paſſer ou l'air ne ſçauroit pénétrer, à cauſe de ſon humidité ou de ſa qualité lubréfiante, par laquelle elle adoucit les matiéres mucilagineuſes, & tranſude à travers les pores compacts d'une veſſie. Avec ces qualités, elle paroit extrêmement propre à entrer, ou à gliſſer à travers les canaux & les vaiſſeaux des plantes : de maniére à porter avec elle la nutrition, & les particules terreſtres ou ſalines · après les avoir dépoſées & s'être chargée de tout ce qui eſt néceſſaire à tous les individus, elle pénétre à la fin dans l'air libre de l'atmoſphére, où elle ſe charge de nouveau de toutes les parties propres aux opérations qu'elle a déja effectuées. Elle exécute auſſi le même emploi dans le corps des animaux.

(a) Voyez *les expériences du Docteur Woodward ſur ce ſujet dans les Tranſactions Philoſophiques.*

Digitized by Google

Cet examen nous apprend la raiſon Phyſique qui fait que l'eau de riviére fertiliſe plus que l'eau de pluie, parce qu'elle contient plus de matiéres terreſtres : c'eſt par la même raiſon que les prairies, & les pâturages qui ſont expoſés de maniére à être ſouvent arroſés par des riviéres bourbeuſes, produiſent des moiſſons plus abondantes que celles qui le ſont par d'autres moyens. Telles ſont les cauſes de la fertilité incroyable de l'Egypte, qui paroît être l'effet des inondations conſidérables du Nil ; il en eſt de même par proportion, des autres riviéres, comme le Gange, la Tamiſe, &c. (*a*).

Pourquoi les riviéres fertiliſent la terre.

QUATRIEME EXPÉRIENCE,

Qui demontre que l'eau quoique ſaturée d'un corps, peut encore en diſſoudre un autre.

PRenez quatre onces d'eau de pluie pure & fraîche : mettez-y autant de ſel marin réduit en poudre qu'elle en pourra diſſoudre ; peſez enſuite ce qui reſtera de ſel, afin de ſçavoir la quantité préciſe que vous aurez employée, & vous trouverez qu'elle eſt d'environ une once : cette quantité eſt, par conſéquent la meſure du pouvoir de l'eau pour diſſoudre le ſel marin, au dégré de chaleur préſent de l'atmoſphére. Ajoutez à cette diſſolution ſaturée de ſel marin, deux ſcrupules de nitre ſec & pulvériſé, vous verrez qu'il s'y diſſoudra encore, quoique l'eau ne ſoit plus capable de diſſoudre davantage de ſel marin.

Pouvoir de l'eau pour diſſoudre.

Cette expérience n'eſt pas générale, car le pouvoir qu'a l'eau pour diſſoudre certains corps eſt différent, ſelon les différentes matiéres (*b*) ; on pourroit donc raſſembler pluſieurs expériences qui démontreroient le pouvoir qu'elle a ſur tous les ſels, & autres ſubſtances, ſoit mucilagineuſes, gommeuſes, terreſtres & autres ſemblables qui ſont capables de ſe diſſoudre dans l'eau. Cette ſuite d'expériences pourroit

(*a*) Voyez *l'abrégé de M. Boyle*, vol. 1. pag. 248. *&c.*, *& celui de Lowthorp des Tranſactions Philoſophiques*, vol. 2. pag. 725. *&c.*

(*b*) *Comme on le verra plus bas dans la* 6. *Leçon*, *expérience* 1.

être d'une très-grande utilité en Phyſique, comme en Chymie, & ſervir à rectifier les erreurs de l'eſprit qui eſt fort ſujet à former des régles générales d'après un petit nombre d'exemples particuliers. Ces erreurs ſont cauſe qu'on a ſouvent regardé l'eau, comme une eſpéce de diſſolvant univerſel; quoiqu'il y ait une très-grande quantité de corps qu'elle ne ſçauroit diſſoudre (*a*). C'eſt à ces notions fauſſes ſur le prétendu pouvoir qu'a l'eau de diſſoudre tous les corps en général, qu'on doit en grande partie le peu de ſuccès qu'on a retiré juſques ici de l'examen des eaux minérales (*b*).

Le pouvoir limité qu'a l'eau pour diſſoudre le ſel marin, paroit évidemment dans l'Océan; nous avons vû par notre expérience qu'elle peut diſſoudre naturellement environ une quatriéme partie de ſon poids de ſel marin; elle en diſſout un peu davantage lorſqu'elle eſt chaude, quoique cette diſſolution ait toujours des bornes ſelon la nature du ſel, & qu'elle ne puiſſe pas paſſer une certaine quantité préciſe; elle varie cependant ſelon les mers différentes. L'eau de quelques-unes fourniſſent en effet plus de ſel que d'autres, conformément aux différens dégrés de chaleur & d'évaporation de ces mers, ou peut-être auſſi, ſelon que l'eau coule ſur des fonds plus ou moins ſalins, &c.

Cependant quoique l'eau ait diſſout du ſel marin au point de ſaturation, nous voyons par notre expérience qu'elle eſt encore capable de diſſoudre une certaine quantité d'un autre ſel: mais on n'a pas encore ſuffiſamment examiné juſqu'où s'étend ſon pouvoir de diſſoudre, eu égard aux autres matéres qu'elle peut tenir encore en même tems en diſſolution (*c*).

La maniére dont les différens ſels ſe rangent dans la même eau, n'eſt pas non plus déterminée avec préciſion. Il paroit par la criſtalliſation qu'ils ne ſe mêlent point & ne confondent point leurs parties les unes avec les autres: en effet, ſi l'on

(*a*) *Comme les pierres, les métaux, les verres, les pierres précieuſes, l'ambre, les coquilles, le corail, les éponges, les droſes, &c.* Voyez *plus bas la 6. Leçon.*

(*b*) Voyez *l'appendix des nouvelles expériences & des obſervations ſur les eaux minérales publiées depuis peu.*

( ) Voyez *le Docteur Grew, & M. Boyle.*

faiſoit diſſoudre enſemble différens ſels dans une même eau, ils pourroient ſe criſtalliſer ſéparement; de ſorte que par une évaporation & une criſtalliſation répétées, ils paroîtroient chacun ſous leur figure & ſous leur forme naturelle, ſans être mêlés l'un avec l'autre. Mais le pouvoir de l'eau, comme diſſolvant, ſera encore examiné avec plus de ſoin dans la Leçon ſuivante (*a*).

CINQUIÉME EXPÉRIENCE.

Les différentes parties conſtituantes de l'eau.

Ce que l'eau contient.

1°. PRenez une pinte d'eau de pluie la plus pure décantée de ſon ſédiment naturel; & mettez-la dans un matras dont le col ſoit fort long & fort étroit. marquez alors l'endroit du col du matras où l'eau ſera montée, & mettez-la dans la machine pneumatique: vous la verrez bientôt s'élever, & ſe décharger d'une grande quantité de bulles d'air: 2°. mettez enſuite cette même eau dans une cornue de verre bien nette, & diſtillez à une chaleur douce dans un récipient de verre; il paſſera une eau pure & légere, ou une liqueur purement aqueuſe, & il reſtera dans la cornue une petite portion de matiére terreſtre ſéche & blanchâtre (*b*).

Cette expérience demande un examen encore plus exact & plus ſuivi. Nous voyons que l'eau ſe reſout en trois parties diſtinctes & différentes en apparence, ſçavoir 1°. l'air, 2°. l'eau élémentaire, & 3°. la terre. La vérité de cette analyſe ſemble ſe confirmer encore par d'autres expériences. En effet, ſi on fait bouillir de l'eau, on la prive de l'air

(*a*) Voyez *la 6. Leçon à la 1. expérience.*

(*b*) M. Rouelle parle de cette expérience dans ſes cours, il la nie, ou du moins les conſéquences qu'on en tire; cet habile Chymiſte prouve que la petite portion de terre qu'on trouve, & qui n'eſt qu'un infiniment petit, ne vient que de la pouſſiére qui entre dans les vaiſſeaux, & point du tout de l'eau de pluie. Cette eau ne laiſſe en effet aucun ſédiment, quand on apporte beaucoup d'attention en la diſtillant. L'Auteur convient lui-même de l'incertitude de l'expérience: *Voyez les pages ſuivantes.*

qu'elle contient naturellement. De même qu'en la faiſant geler fortement, l'eau ſe purge dans ce dernier cas de ſes bulles d'air, & devient moins poreuſe par dégré à meſure qu'elle ſe gele. On a remarqué auſſi que l'eau en ſe dégelant laiſſe toujours une certaine quantité de ſédiment terreſtre. Mais ni cette expérience de l'eau gelée & dégelée, ni même une diſtillation répétée n'a été pouſſée aſſez loin pour décider avec certitude ſi quelque partie de l'eau ſe convertit réellement en terre, & dans le cas ou elle s'y convertiroit, quelle pourroit être cette partie. Une portion de matiére terreſtre diſſoute auparavant, ou diſperſée dans l'eau en partie ſi fines qu'elles étoient inviſibles, ne pourroit-elle pas produire le même effet, ſe raſſembler & former un agrégé qui paroît après l'évaporation ſous une forme ſolide & ſéche?

La déciſion ſur ce fait eſt d'une très-grande conſéquence pour la Phyſique. Les circonſtances qui contrarient l'expérience par la diſtillation ſont 1°. que l'eau ſouffre une grande diminution par les opérations réitérées, parce que quelques parties s'attachent toujours aux parois des vaiſſeaux qu'on employe à chaque fois, & que quelques-unes auſſi tranſudent à travers le lut, ce qui produit une erreur ſur la quantité de l'eau employée dans l'expérience, 2°. en tranſvaſant la liqueur, elle ſe ſaiſit à chaque fois de la pouſſiére contenue naturellement dans l'atmoſphére, & perd en même tems des particules d'eau qui ſont emportées par l'air. On pourroit donc conclure qu'une grande partie de la terre qu'on obtient en répétant pluſieurs fois cette diſtillation, peut n'être dûe qu'à la pouſſiére de l'atmoſphére (*a*).

L'expérience par la congellation ne paroît pas accompagnée de tant de difficultés, & pourroit peut-être ſervir à déterminer ce point avec moins d'exceptions, en faiſant alternativement geler & dégeler de l'eau avec ſoin pour en ſéparer la terre à chaque fois.

Ce que nous appellons ici l'eau élémentaire eſt la partie aqueuſe la plus pure qui vient dans la diſtillation : elle eſt

(*a*) Voyez *les ouvrages Philoſophiques de M. Boyle & la Chymie de Boerhaave.*

communément appellée eau diſtillée. Cette eau eſt toujours plus légere & plus pure que la naturelle, pourvû qu'elle ne ſe charge point de ſaletés ou de parties hétérogènes dans l'opération : il eſt à propos d'obſerver auſſi qu'en arrêtant l'opération vers ſon milieu, il reſte dans le vaiſſeau qu'on a employé une eau plus épaiſſe que celle qui a paſſé dans la diſtillation. C'eſt pourquoi on a ſoin dans toutes les opérations de Chymie, & même dans l'uſage ordinaire, de ne pas laiſſer bouillir l'eau (*a*) trop long-tems, comme, par exemple, dans les teintures de thé, de caffé, &c.

SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode la plus commode d'examiner l'eau commune.

Examen de l'eau commune.

POur déterminer la gravité ſpécifique d'une eau quelconque, il faut ſe ſervir de la balance hydroſtatique : cet inſtrument nous fera connoître la bonté de cette eau par ſa légéreté.

Cette expérience remplace très-bien pluſieurs autres maniéres d'examiner la pureté & la bonté des eaux, ſoit minérales, ſoit communes. Car il paroît, par des exemples ſans nombre, que les eaux les plus légeres (toutes choſes égales) ſont les meilleures, les plus pures & les plus ſaines.

Comme cette méthode demande un excellent inſtrument, joint à une exactitude, & à une attention extrêmes, on en a inventé d'autres plus commodes, & qui ſont auſſi exacts ; par exemple, les peſe liqueurs qui ſont des inſtrumens d'yvoire, de verre, &c. ces inſtrumens ont un gros ventre, de maniére qu'ils peuvent floter, s'élever ou s'enfoncer dans l'eau, ſelon que la péſanteur ſpécifique de ce liquide eſt plus, ou moins grande : comme ces inſtrumens ſont gradués,

(*a*) Ce n'eſt pas par la crainte d'avoir une eau plus épaiſſe qu'on ne fait pas bouillir l'eau trop long-tems dans les teintures de thé, & autres infuſions ; mais parce que l'ébullition diſſipe les parties volatiles, & l'eſprit recteur qu'on veut conſerver dans certaines infuſions.

on voit aiſément la différence de péſanteur ſpécifique qui ſe trouve entre les eaux qu'on nous préſente, quoique ce ne ſoit pas néanmoins avec la plus grande préciſion.

Ces deux expériences ſont fondées ſur ce que les corps que l'eau diſſout, ou dont elle s'empare en paſſant à travers les cavernes ou ſur la ſuperficie de la terre, ſont généralement ſalins ou terreſtres. Comme ils ſont plus péſants que l'eau pure, il s'enſuit que la plus légere en eſt moins imprégnée, & par conſéquent plus propre aux uſages où les matiéres groſſiéres, terreſtres, ou ſalines ne ſont pas néceſſaires; nous en avons un exemple dans le corps humain, dans l'état de ſanté; où la fonction ordinaire de l'eau commune eſt de porter & de diſtribuer la nourriture à toutes ſes parties pour détremper & entrainer les ſels animaux ſurabondants, comme on le voit évidemment dans la ſueur & dans l'urine.

Par le moyen de cette expérience, nous trouvons que l'eau de pluie la plus pure a la même péſanteur ſpécifique que l'eau diſtillée, à peu de choſe près; ni l'une ni l'autre, lorſqu'elles ſont bien pures ne précipitent aucune matiére terreſtre ou groſſiére, lorſqu'on y mêle de l'huile de tartre par défaillance, comme font pluſieurs eaux de ſources.

Les eaux communes ſont diſtinguées en eaux crues & en eaux douces. on employe les unes ou les autres ſelon les différentes opérations qu'on veut exécuter. On fait uſage, par exemple, de l'eau douce, comme meilleure, pour extraire certaines teintures, débarraſſer les chaux métalliques de leurs ſels, &c. & de l'eau crue pour tremper l'acier, pour faire les vins artificiels, & les bierres qu'on veut garder long-tems.

Les eaux crues ſont celles qui contiennent une matiére étrangere terreſtre ou ſaline: c'eſt pour cette raiſon qu'elles deviennent plus douces, lorſqu'on les laiſſe repoſer long-tems, ou en y ajoutant un peu de ſel de tartre; parce que ces deux moyens tendent également à faire précipiter les ſubſtances terreſtres dont elles ſont chargées.

SEPTIÉME

SEPTIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode la plus commode qu'on puiſſe employer pour l'examen des eaux minérales.

Examen des eaux minérales.

1°. AJoutez à un demi verre ordinaire d'eau de *Pyrmont*, un gros de ſirop violat, ce mélange produira une couleur verdâtre. 2°. Ajoutez à une pareille quantité de la même eau, un petit nombre de grains de noix de galle rapée, vous aurez d'abord une couleur de pourpre, & enſuite une noirâtre. 3°. Faites évaporer une certaine quantité de la même eau, il vous reſtera une petite portion d'une eſpéce d'ocre. 4°. Mettez un verre de la même eau froide dans le récipient de la machine pneumatique, & lorſque vous en aurez tiré tout l'air extérieur, vous verrez l'eau petiller violemment, & laiſſer échapper un très-grand nombre de petites bulles à ſa ſurface, comme il arrive dans le mélange d'une liqueur acide avec une alkaline (*a*).

Cette expérience produit le même effet ſur toutes les eaux ferrugineuſes; mais il n'en eſt pas de même des autres eaux minérales.

Par eaux minérales, nous entendons celles qui ont quelques vertus médicinales; outre celle de l'eau commune. On a obſervé que ces eaux ſont de différentes eſpéces; on peut les conſidérer ſous trois Claſſes générales, ſçavoir, les ferrugineuſes, les purgatives, & les altérantes (*b*).

La maniére la plus uſitée, & la plus commode pour examiner ces trois différentes eſpéces d'eaux eſt d'y ajouter de la noix de galle, du ſirop violat, & de l'huile de tartre par défaillance.

(*a*) *Voyez* les diſſertations de M. Hoffman, ſur les eaux minérales, & en particulier ſur celles de *Pyrmont*. *Voyez* auſſi le Mémoire de M. Venel ſur les eaux de Seltz dans le 2. volume des Mémoires des Correſpondans de l'Académie.

(*b*) Cette diviſion des eaux minérales n'eſt pas exacte, parce qu'il y a des eaux ferrugineuſes qui ſont purgatives, & qu'il n'y a point d'eau minérale qui ne ſoit au moins altérante.

La noix de galle indique ſi elles tiennent en diſſolution quelque petite portion de vitriol ou de fer, parce qu'elle a la propriété de teindre auſſitôt en pourpre, ou en noir, toutes les eaux qui contiennent quelques-unes de ces ſubſtances.

Le ſirop violat indique de la même maniére, ſi c'eſt l'acide ou l'alkali qui y domine, en teignant l'eau en rouge, ſi c'eſt l'acide, & en verd, ſi c'eſt l'alkali (*a*).

On découvre par le moyen de l'huile de tartre, ſi ces eaux contiennent quelques petites parties de matiére terreſtre, moins capable de ſe diſſoudre dans l'eau que le ſel, parce qu'elle précipite cette matiére, ſous la forme d'un nuage, dont les particules ſe raſſemblent en poudre blanche au fond du vaſe.

Si ces expériences ne ſuffiſent pas pour convaincre de la vérité des faits dont on vient de parler, on peut s'en aſſurer en mêlant avec de l'eau commune un peu d'acide, d'alkali, de diſſolution de fer, & de terre ſubtile, ou un ſédiment très-fin & très-léger d'une eau qui en eſt chargée, en y ajoutant enſuite, tour à tour du ſirop violat, de la noix de galle, & de l'huile de tartre.

Suppoſé donc, qu'on veuille ſçavoir ce que contient une eau qui n'a point encore été examinée, verſez-y d'abord un peu de ſirop violat: ſi elle n'en altére point la couleur, & qu'elle ſe teigne ſeulement en bleu, cette eau n'eſt ni acide, ni alkaline. Si la noix de galle ne la rend point noire, elle n'eſt ni ferrugineuſe, ni vitriolique, & ſi l'huile de tartre ne fait point précipiter une poudre blanche au fond du vaiſſeau, l'eau ne contient pas une quantité conſidérable de matiére terreſtre.

Ce petit nombre d'expériences pourroit être perfectionné par le moyen de pluſieurs autres additions capables de cauſer des changemens de couleur, ou des précipités dans les eaux, conformément aux différentes eſpéces de matiéres dont elles ſeroient imprégnées. par exemple, une diſſolution

(*a*) Les changemens de couleur qu'éprouve le ſirop violat, ne ſont point des ſignes certains pour reconnoître la préſence des acides, ou des alkalis; par exemple, le vitriol martial, même avec un peu d'excès d'acide, verdit le ſirop violat.

d'argent, en rendant l'eau moins tranſparente, ou en occaſionnant un léger précipité, indiqueroit que ces eaux contiennent une petite partie de ſel marin (*a*). Il n'y a guéres eû juſqu'ici de ſel, ou de minéral connu, que l'Art de la Chymie n'ait pas trouvé moyen de découvrir dans les eaux communes, ou minérales, ſurtout en ajoutant l'évaporation à toutes les autres expériences, pour rapprocher les parties ſous une forme ſéche. Si ces opérations étoient ſuivies & conduites avec ſoin, on a lieu de croire qu'en peu de temps on ſçauroit ce que contiennent toutes les eaux minérales. Cette connoiſſance ſeroit très-utile dans l'uſage ordinaire de la vie, perfectionneroit beaucoup la Médecine & pluſieurs Arts méchaniques, & même le commerce, dans ce qui regarde le choix convenable qu'on doit faire des différentes eaux (*b*).

HUITIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode pour faire des eaux minérales artificielles.

PRenez une pinte de l'eau la plus légere & la plus pure que vous pourrez trouver; ajoutez-y environ trente goutes d'une forte diſſolution de fer par l'eſprit de ſel, un gros, ou plus d'huile de tartre par défaillance, & vingt, trente, ou quarante goutes d'eſprit de vitriol, de façon cependant que l'alkali du tartre puiſſe dominer: ſecouez alors ce mé- Eau de Pyrmont factice.

(*a*) Le précipité qui ſe fait dans une eau, en y ajoutant de la diſſolution d'argent, n'indique pas sûrement la préſence du ſel marin dans cette eau: il faut pour cela s'aſſurer de la nature de ce précipité. Il doit être de la lune cornée, s'il eſt occaſionné par l'acide marin. Car on ſçait que l'acide vitriolique, & les alkalis précipitent auſſi la diſſolution d'argent.

(*b*) Il ſeroit à ſouhaiter que l'analyſe des eaux minérales fût auſſi facile que l'Auteur le dit ici, mais il eſt certain que c'eſt un travail très épineux, qui demande toute la ſagacité des plus habiles Chymiſtes, & qui eſt encore bien éloigné de ſa perfection.

lange bruſquement, goûtez-en, & vous trouverez qu'il reſſemble parfaitement aux eaux de *Pyrmont*.

Cette expérience, quoique particuliére aux eaux de *Pyrmont*, peut ſervir cependant de régle générale, pour imiter toutes les autres eaux minérales : en faiſant une analyſe exacte des ſubſtances contenues dans ces eaux, & de la proportion qu'elles ont entre elles, par l'évaporation & l'addition des ſubſtances qui ſervent à colorer les eaux, &c. dont nous avons parlé plus haut (*a*), on peut, en ſuivant les régles de la Chymie, compoſer un mélange ſemblable (*b*) ; nous ſçavons déja par une analyſe exacte que les différentes parties conſtituantes des eaux de *Pyrmont* (*c*) ſont un fluide aqueux & ſubtil, un fer attenué joint à un alkali ſurabondant, mêlés enſemble dans une eau vive, piquante & ſpiritueuſe. C'eſt ſur cette analyſe qu'eſt fondée l'imitation artificielle de l'eau que nous venons de décrire. elle doit donner de l'eau de *Pyrmont* factice, abſolument ſemblable à la naturelle (ſi l'on a atteint la juſte proportion qu'il faut, pour ce mélange), & doit produire des effets ſemblables dans le corps humain, comme on l'a obſervé d'après l'expérience.

L'imitation de cette eſpéce d'eau ſpiritueuſe & ferrugineuſe eſt fort difficile. On pourroit peut être la rendre plus parfaite, ſi, au lieu d'employer une diſſolution de fer par l'eſprit ſel, on faiſoit bouillir dans un vaiſſeau fermé l'eau commune la plus pure avec une petite portion d'ocre, de mine de fer doux, ou de pyrite, le reſte du procédé étant conduit comme on vient de le décrire.

Eau purgative artificielle.

L'imitation des eaux minérales purgatives ordinaires eſt très facile. on imite, par exemple, l'eau *d'Epſom*, en faiſant ſimplement diſſoudre trois ou quatre gros de ſel *d'Epſom* dans une pinte d'eau pure, à laquelle on donne de l'activité en y mêlant quelques goutes d'eſprit de vitriol, & d'huile de tartre par défaillance. Il faut ſeulement avoir ſoin que l'alkali puiſſe dominer. Il en eſt de même de pluſieurs autres eaux dont on connoît exactement le contenu.

(*a*) Voyez *la 7. expérience.*
(*b*) Voyez *la Leçon ſur la Chymie Analytique.*
(*c*) Voyez *ci-deſſus à la 7. expérience.*

Par un petit nombre encore d'autres expériences jointes à quelques réfléxions, on comprend aiſément que ces imitations, peuvent-être portées à un tel dégré de perfection, qu'on pourroit ſe diſpenſer de l'embarras, & de la peine de faire voiturer les eaux étrangéres, ou d'aller les prendre ſur le lieu. Cependant l'imitation des eaux altérantes, telles que celles de *Bath*, de *Buckſton*, d'*Holt*, &c. n'a pas à peine été tentée juſqu'ici, & ne ſçauroit l'être, en effet, faute d'une analyſe exacte & préciſe, ſur laquelle ces ſortes d'imitations doivent toujours être fondées. L'expérience plus étendue.

Régles & Axiomes.

1°. NOus avons vû 1°. que l'eau eſt contenue naturellement dans la plûpart des corps les plus ſecs & les plus durs, ainſi que dans l'air le plus ſec : 2°. que l'air en contient naturellement de même qu'une ſubſtance terreſtre : 3°. que c'eſt le menſtrue propre des ſels, mais qu'il y en a dont elle diſſout une plus grande quantité que d'autres : 4°. qu'un des ſignes les plus certains de ſa pureté, & de ſa bonté, eſt ſa légereté : 5°. qu'on peut découvrir les ſubſtances qui compoſent les eaux minérales par le moyen de la Chymie, & 6°. que d'après cette découverte, l'Art peut imiter ces eaux (*a*).

2°. L'eau eſt d'un uſage infini dans tous les ouvrages, ſoit de la Nature, ſoit de l'Art : ſans elle il n'y auroit ni production, ni nourriture, ni accroiſſement dans tous les animaux, les végétaux, les minéraux, dans la mer & dans les différentes régions de l'atmoſphére ; le ſang ne couleroit point dans les veines, ni la ſéve dans les vaiſſeaux des plantes ; les particules des minéraux ne ſe durciroient point, & ne ſe lieroient point enſemble : c'eſt l'eau qui fait la plus grande partie de notre ſang, de notre boiſſon & de nos alimens. Sans elle, nulle corruption, ni fermentation, ni diſſolution, ne pourroit ſe faire (*b*) non plus que la bierre, le vin, le vinaigre, les eſprits, & les autres diſtillations (*c*).

(*a*) Voyez *toute la Leçon.*
(*b*) Voyez *la* 1. *Leçon.*
(*c*) Voyez *tout l'ouvrage.*

3°. On trouve de l'eau ſous une infinité de formes différentes, & dans preſque tous les corps, comme dans l'air, les vapeurs, les nuages, la neige, la grêle, la glace, la féve, le vin, le ſang, la chair, les eaux, les cornes, la pierre, &c. Elle ſemble paſſer à travers de tous ces corps ſans ſouffrir la moindre altération de leur réaction. Mais elle conſerve toujours la propriété de reprendre ſitôt qu'elle le peut, ſa liquidité naturelle. (*a*) cette propriété la fait reſſembler beaucou au vif argent qu'on trouve ſous la forme de vapeurs, de nuages, de ſublimé, de précipité, &c. & qui garde cependant toujours la faculté de reparoître ſous ſa forme ordinaire (*b*).

4°. L'eau dans ſon état naturel paroit être une combinaiſon de tous les élemens enſemble; elle contient une certaine quantité de feu qui la rend fluide, de l'air & de la terre (*c*). On ne doit donc point être ſurpris que l'eau ſeule, comme on le voit évidemment, ſuffiſe dans certains cas pour la végétation qui n'a beſoin que de très-peu de terre, & qu'elle ſerve de ſoutien à la vie animale & minérale, à qui beaucoup de nourriture n'eſt pas néceſſaire. C'eſt par ce moyen qu'elle ſert, pour ainſi dire de glu, ou de ciment pour certains corps, & de diſſolvant pour d'autres; c'eſt ainſi qu'elle conſolide la brique, le plâtre, la pierre, les os, &c. tandis qu'elle diſſout les ſels, & les terres ſubtiles qui approchent de la nature des ſels, & devient par là l'inſtrument, & la cauſe de leur action (*d*).

5°. L'eau porte la nourriture, ou une matiére fixe & ſolide à toutes les parties des végétaux; après l'y avoir dépoſée, le fluide le plus ſubtile ſe diſſipe dans l'atmoſphére (*e*). Telle eſt la cauſe phyſique qui fait que les pays couverts de bois ſont humides, & mal-ſains, comme on le remarque en Amérique, parce que les arbres font le même effet que des pompes, & attirent, ſans ceſſe, une grande quantité d'eau à leurs racines dont ils déchargent enſuite le ſuperflu ſur leurs

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience*, *&c.* Voyez *auſſi la* 3. *Leçon.*
(*b*) Voyez M. *Boyle.*
(*c*) Voyez *la Leçon* 1. 2. 3. *&* 4.
(*d*) Voyez *la Leçon précédente*, *& celle ſur la fermentation*, *&c.*
(*e*) Voyez *la* 3. *expérience.*

feuilles. Cette obſervation nous enſeigne une méthode pour recueillir de l'eau dans les lieux les plus arides, & retirer l'eau douce de l'eau de la mer.

6°. L'eau en paſſant à travers les plantes, après y avoir dépoſé ſes parties les plus terreſtres, ne coule pas enſuite toujours pure; mais elle reſte imprégnée des vapeurs les plus fines, ou des particules les plus ſubtiles du végétal, & forme autour de chaque plante une eſpéce d'atmoſphére odorant, ou ſans odeur, ſelon la nature de cette même plante. Ce phénomene nous fournit encore une méthode pour nous procurer les eaux odorantes des végétaux par la diſtillation (*a*).

7°. Les particules qui ne ſont pas aſſez fines pour paſſer avec l'eau, reſtent ſur la ſurface des feuilles, & des fleurs des plantes: lorſqu'elles ſont épaiſſies, ou privées de leur humidité, elles paroiſſent ſous la forme de miel, de manne, de gomme, de baume, &c. ſelon la nature du végétal (*b*). Ces effets nous apprennent la cauſe phyſique qui fait que les plantes rendent une odeur plus douce & plus ſuave, lorſque le tems eſt chaud & humide en même temps, comme immédiatement après une pluie d'été.

8°. Un Chymiſte devroit ſe former lui-même un hygrométre (*c*) pour l'utilité de ſon laboratoire, afin de déterminer la quantité d'eau que l'air contient dans tous les tems: en effet, cette eau ſe mêlant continuellement avec ſes préparations, augmente leur poids différemment, & provoque ou arrête pluſieurs de ſes opérations (*d*). On le remarque particuliérement lorſqu'on fait l'huile de ſoufre par la cloche, & l'huile de tartre par défaillance; on y réuſſit mieux quand on opére dans un air humide (*e*).

9°. L'eau pure forme la plus grande partie des eaux minérales. elle ſert de menſtrue aux différentes ſubſtances qui entrent dans la compoſition de ces eaux; elle les diſſout, & s'en charge en paſſant a travers la terre (*f*).

(*a*) Voyez *la* 3. *expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) *Comme d'éponge, de ſel de tartre, d'huile de vitriol, de barbes d'avoine, &c. qui attirent l'humidité de l'air.*
(*d*) Voyez *la* 2. *expérience.* Voyez *auſſi la* 3. *Leçon.*
(*e*) Voyez *l'expérience* 7. *&* 8.
(*f*) *Ibid.*

10°. Enfin la Leçon précédente nous a fourni des lumiéres pour découvrir la maniére de rendre l'eau de la mer douce & potable (*a*), & de faire des eaux artificielles par le moyen de l'Art. Ces différens procédés, appliqués aux uſages ordinaires de la vie, deviennent utiles à pluſieurs Arts particuliers, tels que la Médecine, la Pharmacie, la Chymie, la Braſſerie, la Diſtillation, &c.

(*a*) Voyez *l'Axiome* 5. *&c.*

SIXIÉME LEÇON;

SIXIÉME LEÇON,

CONTENANT

L'examen de la Nature, & de l'uſage des Menſtrues, ou Diſſolvants.

Introduction.

NOus avons conſidéré dans les Leçons précédentes, quelle étoit la nature des élémens, c'eſt-à-dire, du feu, de l'air, de la terre, & de l'eau · nous allons employer celle-ci à l'examen des menſtrues qui ſont une branche conſidérable de la Phyſique; mais plus particuliérement encore de la Chymie.

Ce que c'eſt que les menſtrues.

Par menſtrues, nous entendons tous les corps qui, dans un état de fluidité, ou de fineſſe extrême, ſont capables d'interpoſer leurs parties les plus ſubtiles dans celles des autres corps, de maniére à les diviſer & à former avec eux un nouveau compoſé uniforme.

Qu'il y en a de ſolides & de fluides.

Les corps ſolides, de même que les fluides, peuvent devenir des menſtrues, quand leurs parties ſont aſſez diviſées pour en recevoir d'autres, & ne former avec eux qu'un ſeul tout uniforme, ſoit que cette diviſion ſubtile, jointe à l'interpoſition des parties, s'effectue par la fuſion, la trituration, ou par autres moyens ſemblables.

Eclairciſſement de cette définition.

Lorſque deux métaux ſont en fuſion dans le même creuſet, qu'ils interpoſent mutuellement leurs parties ſubtiles les unes avec les autres, & qu'ils s'uniſſent enfin dans une maſſe uniforme; ils ſe ſervent de menſtrues réciproquement. Il en eſt de même du ſoufre commun, & du mercure, lorſqu'on les triture ſimplement enſemble juſqu'à ce qu'ils ne forment plus qu'une ſeule maſſe uniforme & homogène: en effet, le ſoufre dans ce cas devient un menſtrue pour le mercure; & le mercure à ſon tour, en eſt un pour le ſoufre, & forme cette poudre noire communément appellée *Ethiops minéral*.

On peut donc conclure, que le terme de menſtrue peut s'appliquer également au diſſolvant & au corps diſſout, l'un étant auſſi bien menſtrue que l'autre. Ainſi lorſque l'eau diſſout le ſucre, on pourroit dire avec autant de vérité que c'eſt le ſucre qui diſſout l'eau : quoique la coutume & la forme ordinaire du diſcours, qui a peu d'égards pour la juſteſſe & pour les idées préciſes de la Philoſophie, n'autoriſe pas cette expreſſion.

Les menſtrues de la Chymie.

D'après ces obſervations, il paroît que les élémens dont nous avons fait l'examen dans les Leçons précédentes, ſont dans un ſens propre les menſtrues de la nature, & qu'elle s'en ſert pour produire ſes effets ordinaires. Le feu ſe mêle d'une manière uniforme avec tous les corps, & diviſe leurs parties, de même que l'air, l'eau, & la terre élémentaire, comme nous l'avons déja démontré. Nous ſuppoſons par conſéquent, qu'il n'aura pas paru hors de propos ; mais au contraire, utile à notre deſſein, d'avoir employé une Leçon pour chacun des élémens qui doivent ſervir de fondemens à toutes nos recherches : en effet, ils ne ſont pas ſeulement les principaux agens de la nature ; mais ils ſont encore néceſſaires à chaque opération de Chymie.

Objet des expériences.

Les expériences ſuivantes, démontreront 1°. les différens pouvoirs qu'a l'eau pour diſſoudre les différens corps : 2°. celui de l'alkool : 3°. celui de l'huile. 4°. celui des ſubſtances hétérogènes : 5°. celui du mercure : 6°. celui des menſtrues ordinaires, comme l'eau forte & l'eau regale : & 7°. enfin celui du digeſteur : nous irons ainſi par gradation, depuis le diſſolvant le plus foible juſqu'au plus fort, qui ſoit connu juſques ici en Chymie.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui démontre que l'eau comme menſtrue diſſout certains corps en plus grande quantité que d'autres.

Les différens pouvoirs de l'eau comme menſtrue.

PRenez trois bocaux de même grandeur, contenant chacun deux onces de la même eſpéce d'eau froide ; mettez dans le premier bocal une quantité connue de ſel d'*Epſom*, par exemple, deux onces, & vous en verrez promptement diſſoudre la plus grande partie. Mettez enſuite dans le ſecond, cinq gros de ſel marin ſec & pulvériſé ; il s'y diſſoudra auſſitôt preſqu'entiérement ; mettez enfin dans le troiſiéme, huit grains de crême de tartre réduite en poudre très-fine, & vous trouverez qu'à peine s'en diſſout-il quelques parties. Mettez alors ces trois bocaux au bain-marie, juſqu'à ce que l'eau de ce bain vienne à bouillir, & vous obſerverez que dans cet état l'eau diſſout une plus grande quantité reſpective de chaque ſel.

Il ſeroit à propos pour perfectionner la Chymie, & la Phyſique, de faire une table des rapports du tems que l'eau emploie à diſſoudre tous les ſels connus, & de la quantité qu'elle en diſſout. Le ſel d'*Epſom* eſt diſſout dans une quantité d'eau égale à ſon poids : il faut pour le ſel marin, environ quatre fois ſon poids d'eau ; pour le nitre environ cinq ou ſix fois, & pour le ſel de tartre près de deux fois ; mais la crême de tartre exige vingt fois ſon poids d'eau bouillante pour la diſſoudre.

Une pareille table faite avec exactitude, pourroit faciliter le moyen de purifier les ſels, en montrant ſur le champ ſans être obligé de perdre du tems à en faire l'expérience, combien il faut d'eau à chaque ſel, ſoit pour le diſſoudre, ſoit pour le clarifier, le filtrer, ou le criſtalliſer.

Cette table nous fourniroit auſſi une méthode prompte & commode pour ſéparer le mélange des différens ſels, en indiquant celui qui criſtalliſe le plus promptement ; car la régle eſt que le ſel qui demande la plus grande quantité d'eau pour le diſſoudre, criſtalliſe toujours le premier. C'eſt pourquoi

le nitre qui demande une plus grande quantité d'eau pour ſa diſſolution, que n'en exige le ſel marin, ſe ſépare entiérement de ce dernier ſel, par la criſtalliſation, dans la rafinerie ordinaire du ſalpêtre, ſans cette propriété du nitre, il arriveroit que l'eau forte préparée avec le nitre, ne ſeroit qu'une eſpéce d'eau régale; & qu'au lieu de diſſoudre l'argent, elle diſſoudroit l'or. car on ſçait que l'eau régale eſt formée d'un mélange d'eſprit de nitre & d'eſprit de ſel marin, ou de ſel ammoniac, qui contient l'eſprit de ſel marin (*a*).

Par le moyen de cette table; nous aurions pareillement une méthode prompte, & commode pour ſéparer deux ſels, ſans avoir beſoin de les faire criſtalliſer. Je ſuppoſe, par exemple, que du tartre vitriolé ſoit mêlé avec du ſel d'*Epſom*; en verſant de l'eau ſur ce mélange, elle diſſoudra le ſel d'*Epſom*, & ne touchera preſque point au tartre vitriolé; ainſi en décantant la liqueur, le tartre vitriolé reſtera au fond du vaſe, parce que le ſel d'*Epſom* ſe diſſout aiſément & abondamment dans l'eau froide, au lieu que le tartre vitriolé s'y diſſout lentement, & en petite quantité: il en eſt de même du mélange des autres ſels.

Nous remettons à un autre examen la raiſon Phyſique, qui fait qu'un ſel ſe diſſout dans l'eau plus promptement qu'un autre Il eſt poſſible que tous les ſels ſe diſſolvent avec plus ou moins de facilité, & en plus ou moins grande quantité, ſelon qu'ils contiennent plus ou moins de ſubſtance groſſiére, onctueuſe, peu convenable à la nature ou à la fineſſe & à la ténuité des parties que l'eau exige. La comparaiſon du ſel d'*Epſom*, du ſel de tartre, du ſel marin, &c. avec le nitre, l'alun, le tartre cru, &c. rendent cette conjecture plus que probable.

Les vitriols étant des eſpéces de ſels, ils ſont auſſi ſolubles dans l'eau mais l'eau pure n'a pas le pouvoir de diſſoudre les métaux, à moins qu'ils ne ſoient d'abord réduits ſous une forme ſaline ou vitriolique; l'eau n'agit pas non plus comme menſtrue ſur les huiles, les réſines, l'ambre, le ſoufre, &c. ainſi ſon pouvoir, comme diſſolvant direct, eſt limité (*b*); mais elle paroît être le menſtrue propre de tous les ſels,

(*a*) Voyez *plus bas à la 6. expér.* (*b*) Voyez *la 5. Leçon.*

& avec le ſecours de quelques autres matiéres, elle devient capable de diſſoudre un grand nombre d'autres corps. C'eſt ainſi que par le ſecours du jaune d'œuf, elle diſſoudra la thérébentine, & par celui des eſprits acides, elle diſſout la chaux, les terres, & les métaux.

Nous voyons par cette expérience, que le pouvoir diſſolvant de l'eau s'augmente par la chaleur, & croît toujours juſqu'à ce que l'eau bouille, après quoi la chaleur n'augmentant pas davantage, le pouvoir diſſolvant n'augmente pas non plus; comme cette chaleur diminue enſuite par dégrés, le pouvoir diſſolvant diminue auſſi, & laiſſe tomber au fond du vaiſſeau une partie du ſel qu'il tenoit en diſſolution. On pourroit donc conclure que la chaleur eſt la cauſe premiére du pouvoir diſſolvant.

D'un autre côté, il y a des expériences qui prouvent que le pouvoir de l'eau comme menſtrue, diminue toujours à meſure que le dégré de chaleur augmente. Par exemple, en faiſant bouillir du blanc d'œuf, l'eau en s'échauffant coagule la matiére qu'elle diſſolvoit lorſqu'elle étoit froide : il en eſt de même du ſang, d'une pâte faite de farine & d'eau, &c. les exemples de cette eſpéce, doivent par conſéquent être raſſemblés, & claſſés avec les premiers, pour prévénir les erreurs de l'eſprit, & l'empêcher de décider trop promptement d'après un petit nombre d'expériences; car ces déciſions précipitées nuiſent beaucoup à l'avancement de la Chymie & de la Phyſique.

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre le pouvoir diſſolvant de l'alkool.

PRenez une once d'alkool, & ajoutez-y peu à peu une once de camphre, il s'y diſſoudra en très-peu de tems, ſans aucune ébullition, & ſans que la fluidité ou la tranſparence de la liqueur ſoit altérée ſenſiblement : verſez enſuite ſur ce mélange une grande quantité d'eau claire, elle affoiblira la diſſolution en s'uniſſant avec l'alkool qui abandonnera auſſitôt le camphre. vous verrez alors le camphre s'é-

Le camphre diſſout par l'eſprit-de-vin.

lever à la ſurface du mélange, ſous une forme ſolide & blanche.

Ce que c'eſt que l'alkool. L'alkool, ou l'eſprit-de-vin le plus rectifié, eſt une liqueur qu'on retire des ſubſtances végétales fermentées, par la diſtillation & la rectification (*a*); elle paroît avoir beaucoup de rapport avec l'huile par ſon inflammabilité; lorſqu'on l'examine avec ſoin, elle ſemble même n'être autre choſe que l'huile des végéraux mêlée intimément avec les particules de l'eau, de maniére à former une liqueur uniforme dont il n'eſt pas aiſé de ſéparer les différentes parties.

Notre expérience nous apprend que l'alkool a le pouvoir de diſſoudre un poids de camphre égal au ſien cette réſine, après un mur examen, paroit être une eſpéce particuliére d'huile eſſentielle volatile, coagulée en une ſubſtance blanche & ſolide (*b*). Cette huile, comme on le voit, eſt entiérement diſſoute dans l'alkool.

Ses uſages. L'alkool eſt un menſtrue d'un grand uſage en Chymie; il eſt propre à diſſoudre les réſines auſſi bien que les huiles eſſentielles, quoiqu'il ne ſe mêle pas cependant avec elles, au point de ne pouvoir pas s'en ſéparer, pour s'unir à l'eau qu'il diſſout encore plus facilement que l'huile & les réſines. Il laiſſe alors réunir les parties de ces derniéres, conformément aux loix de la précipitation. En effet, ſi lorſqu'un corps en a diſſout un autre, on en ajoute un troiſiéme, qui ait plus de rapport à l'un des premiers, qu'ils n'en ont entr'eux, ils ſe ſéparent, & le troiſiéme corps eſt diſſout, au lieu du premier ou du ſecond. Celui-ci, pour lors en liberté, s'éleve ou tombe au fond du vaiſſeau ſelon ſa péſanteur ſpécifique. Notre expérience nous en donne un exemple évident. Le camphre qui avoit d'abord été diſſout par l'eſprit-de-vin, en eſt déſuni, & s'éleve à la ſurface du liquide par la ſimple addition de l'eau, qui a un plus grand rapport avec l'eſprit-de-vin que ce dernier n'en a avec le camphre. Cette expérience nous donne la raiſon Phyſique de ce qui a été avancé ſur la compoſition de l'eſprit-de-vin, que nous regardons comme un mélange intime d'eau & d'huile volatile.

L'alkool eſt une ſubſtance intermédiaire entre l'huile &

(*a*) Voyez *la Leçon ſur la diſtillation.*

(*b*) Voyez *plus bas la 16. Leçon, expérience 3.*

l'eau : il a beaucoup de rapport avec l'une & l'autre, quoiqu'il en ait davantage avec l'eau qu'avec l'huile, & c'eſt conformément à ces rapports que nous devons expliquer les effets de ces menſtrues.

C'eſt avec l'alkool qu'on prépare les teintures de myrrhe, de gomme laque, de gayac, pluſieurs vernis, un grand nombre de teintures médicinales, de diſſolutions & d'élixirs, quoique ces diverſes préparations ayent quelquefois beſoin d'être aiguiſées avec le ſel de tartre, mais dans cette Leçon nous devons plutôt nous borner à conſidérer le pouvoir des menſtrues ſimples que les effets des mélanges de pluſieurs menſtrues, ce ſeroit un champ trop vaſte. Cependant la découverte des nouveaux menſtrues, par le moyen des différentes compoſitions, inconnues juſqu'ici, eſt fort recommandée à la ſagacité des Chymiſtes, comme une matiére d'où dépend l'avancement & la perfection d'un très-grand nombre d'Arts.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre que l'huile diſſout intimément le plomb.

Que l'huile diſſout le plomb.

METtez deux onces de plomb cru dans une cuilliere de fer, ajoutez-y deux onces d'huile d'olive, & mettez ce mélange ſur un feu clair, vous verrez bientôt le plomb ſe fondre, avant même que l'huile commence à bouillir : à la fin le plomb diſparoîtra, & s'unira ſi intimément avec l'huile qu'ils ne feront plus qu'un ſeul tout. En arrêtant l'opération vers ſon milieu, vous pourrez ſçavoir aiſément combien l'huile diſſout de plomb, par le dégré de conſiſtance que l'huile aura acquiſe, & par la diminution du plomb.

Juſqu'où peut s'étendre cette expérience.

Cette expérience eſt la même pour l'étain, & pour un mélange d'étain & de plomb. On n'a pas encore tenté ſuffiſamment juſqu'où elle peut s'étendre pour les autres métaux. Quelques Chymiſtes ont prétendu que l'huile pouvoit diſſoudre le cuivre & le fer ; mais on n'a pas examiné avec ſoin, ſi cet effet n'étoit pas dû à un acide enveloppé dans l'huile ; car c'eſt une propriété connue des acides de diſſoudre ces métaux. On a obſervé que lorſque l'huile a bouilli

aſſez long-tems pour ſe débarraſſer de ſes parties aqueuſes ; elle eſt plus propre à préſerver de la rouille les uſtenciles de fer, d'airain, & de cuivre. C'eſt pourquoi la moele eſt regardée comme meilleure pour cet uſage, que les autres huiles ou graiſſes plus ſujettes à conſerver de l'humidité ; ſi l'on ajoûtoit a l'huile bouillante, un peu de céruſe ou blanc de plomb, elle deviendroit encore plus efficace, parce que c'eſt la propriété de la céruſe ou blanc de plomb, de ſe ſaiſir des acides. On peut donc conclure de cette obſervation, que c'eſt à quelques parties acides, contenues naturellement dans les huiles, qu'on doit attribuer la rouille, que ces dernieres font naître quelquefois ſur le fer, le cuivre, & l'airain.

Ses uſages. En retirant du feu la préparation, ou la ſubſtance obtenue dans l'expérience préſente, à différens tems de l'opération, elle donne du baume, du maſtic, ou des emplâtres propres à pluſieurs uſages. Le baume, & les emplâtres, par exemple, ſont utiles dans la Chirurgie. Le maſtic eſt excellent pour les pompes, & lorſqu'on l'applique tout chaud ſur des ouvrages de brique, ou autres ſemblables, il les rend capables de retenir l'eau, & de l'empêcher de s'écouler. Il ſert auſſi à joindre les morceaux de glaces, de maniére qu'elles ſoient auſſi fermes dans leurs futures que dans les parties qui ſont entiéres.

Cette expérience eſt encore d'un plus grand uſage pour la Phyſique : elle peut en effet ſervir à montrer la grande affinité que le corps doux & fluide de l huile a, comme menſtrue, à l'égard des corps ſolides des métaux : elle nous apprend auſſi qu'ils peuvent mutuellement, non-ſeulement ſe diſſoudre, mais ſe déguiſer réciproquement, & interpoſer tellement leurs parties l'une dans l'autre, que les métaux ſoient contenus dans des corps, où les yeux ne les ſoupçonneroient jamais d'exiſter.

Cette expérience nous fournit pareillement quelque lumiére ſur la méthode de ſouder. Cette méthode conſiſte à mêler enſemble des ſubſtances métalliques qui puiſſent entrer en fuſion, à un dégré de chaleur inférieur a celui qui eſt néceſſaire pour fondre le métal qu'on a deſſein de ſouder, & de s'y unir fortement. On ſe ſert pour cet effet, de l'huile ou de la graiſſe, pour faciliter la fuſion de ces ſoudures ; comme

comme nous le voyons dans celle du plomb avec l'étain, ou le Plombier emploie du ſuif, comme le Ferblantier de la réſine : par le moyen de ces ſubſtances, la ſoudure & le métal ſont adoucis, & même diſſouts en quelque façon l'un dans l'autre.

Nous recommandons ſurtout, qu'on ne perde jamais de vûe cette grande affinité entre l'huile & les métaux : c'eſt une obſervation auſſi étendue qu'importante dans la partie de la Chymie qui regarde la Métallurgie. Pluſieurs Artiſtes ſe ſervent ſouvent d'expreſſions impropres, telle que le *ſoufre* des *métaux* ; cette expreſſion pourroit être priſe pour une qualité du métal, au lieu qu'elle ſignifie ſimplement une ſubſtance, ou une huile inflammable par elle-même.

Le rapport qu'il y a entre les huiles & les métaux.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que les matières les moins actives en apparence, telles, par exemple, que le pain, peuvent fournir de puiſſans menſtrues.

PRenez deux livres de pain bis coupé en petits morceaux, & mettez-les dans une cornue de verre. Placez enſuite la cornue ſur un bain de ſable, luttez-y un récipient, & diſtillez à un feu modéré, juſqu'à ce qu'il paſſe un peu de liqueur aqueuſe. Laiſſez alors réfroidir les vaiſſeaux, & filtrez la liqueur que vous aurez retirée du récipient, pour la ſéparer de ſon huile. Rectifiez-la encore au bain-marie, pour lui enlever ſon flegme, & diſtillez enſuite cette liqueur pour la ſeconde fois au bain de ſable ; par ce moyen vous obtiendrez un acide aſſez fort, & une liqueur limpide, connue ſous le nom d'eſprit de pain rectifié.

Diſtillation du pain.

Par ce procédé, on retire du pain commun, une grande quantité de liqueur aqueuſe, mêlée de parties acides, capables d'extraire la couleur rouge du corail, & même du grenat. Mais pour avoir cette liqueur dans ſa plus grande force, & dans ſa perfection, il faut employer du pain de ſeigle ou de quelqu'autre ſubſtance encore plus groſſiére.

Uſages de cette expérience.

Cette expérience, conduite avec ſoin, nous fournit l'analyſe du pain. La propriété qu'a cette ſubſtance de fortifier, & même de développer toutes les parties ſolides de notre corps, ne doit point nous ſurprendre, puiſqu'elle contient à peu près les mêmes principes que les matiéres animales: le ſang, la chair, & les os, par l'analyſe, ſe reſolvent en eau, en huile, en ſel volatil, & en terre; & toutes ces matiéres par la décoction donnent une ſubſtance d'une eſpéce mucilagineuſe, ou gélatineuſe, unie à de l'eau; c'eſt ainſi que le pain bouilli avec de l'eau, fournit une ſubſtance gélatineuſe, ou mucilagineuſe, qui lorſqu'on la diſtille, ſe reſout en eau, en eſprit acide, en huile & en terre. La principale différence qu'il y a entre ces ſubſtances, c'eſt que le pain donne un acide volatil: au lieu que la chair, & le ſang fourniſſent un alkali volatil. Il ſembleroit donc que les corps de tous les animaux ont le pouvoir de changer les acides en alkalis (*a*).

L'expérience plus étendue.

Pour tirer plus de connoiſſance de l'expérience préſente, il ſeroit à ſouhaiter qu'on la repétât avec du pain qui ne contint pas de ſel de marin, comme on a coutume d'en mettre dans le pain ordinaire. Car le ſel marin fournit une quantité conſidérable d'eſprit acide dans la diſtillation; & cet eſprit peut avoir grande part à la diſſolution des corps, ſuppoſé qu'ils ſoient diſſouts par l'eſprit de pain. Mais de quelque façon que ce ſoit, il eſt ſur que notre expérience prouve évidemment qu'on peut tirer un menſtrue très-puiſſant de matiéres tres-peu actives en apparence; il en eſt de même de pluſieurs autres préparations, comme le vinaigre de vin, le tartre tartariſé, &c. il ſeroit donc à deſirer qu'on pût tenter la même expérience ſur d'autres matiéres communes, comme le jaune & le blanc d'œufs, la préſure, le lait caillé, le lait, le petit lait, le beurre, le fromage, l'urine, &c. dans la vûe de découvrir ſi l'on ne pourroit pas en obtenir des menſtrues très-utiles.

(*a*) Voyez *le ſuite de cette expérience dans la 7. Leçon.*

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre que le mercure diſſout les métaux.

Amalgamation du plomb.

FAites fondre deux onces de plomb bien pur, dans une cuilliere de fer, & chauffer dans une autre, la même quantité de mercure, juſqu'à ce que ce dernier commence à fumer, verſez alors le mercure ſur le plomb, & remuez-les enſemble avec une verge de fer; laiſſez enſuite réfroidir ce mélange, & vous trouverez une maſſe blanche, dure, & homogène. broyez une partie de cette maſſe avec de nouveau mercure, elle s'y unira promptement & intimément.

La même expérience plus étendue avec ſes uſages.

Notre expérience eſt la même pour tous les métaux, excepté le fer: cette exception donne lieu de croire que ce métal eſt d'une nature moins *mercurielle* que les autres. On appelle cette opération *amalgamation*, c'eſt-à-dire, le mélange intime d'un métal avec le mercure. C'eſt le fondement de l'art de dorer & d'argenter: en frottant un plat d'argent bien poli, avec une amalgame d'or, & l'expoſant enſuite à un dégré de chaleur qui puiſſe faire évaporer le vif-argent de l'amalgame, le plat reſtera doré. Il en eſt de même du cuivre qu'on veut argenter. Ainſi l'or & l'argent ſont uniformément répandus dans le mercure: un ſeul grain d'or, d'argent, de plomb, ou de cuivre, peut-être diviſé à un dégré preſqu'inconcevable, ou répandu uniformément dans une maſſe de mercure de mille livres péſant, & chacune des plus petites parties du tout contiendra une quantité d'or proportionnée à la totalité. Il paroit donc que le vif-argent eſt le véritable menſtrue de tous les métaux excepté du fer, & qu'il les diſſout auſſi parfaitement que l'eau diſſout le ſel.

Cette expérience nous montre auſſi, comment le mercure peut être falſifié avec une certaine quantité de plomb. Mais la fraude ſe découvre aiſément, en mettant une petite portion de ce mercure altéré dans une cuilliere de fer, car dans ce cas, tout le mercure s'évaporera, tandis que le plomb reſtera intact.

Nous pouvons pareillement comprendre d'après notre expérience, les tours frauduleux de quelques prétendus Alchimiſtes : ces impoſteurs ont coutume de feindre une circonſtance où ils ont beſoin d'employer du mercure dans leur procédé ; mais ils y ont auparavant diſſout, ou fait diſſoudre ſecretement, une certaine quantité d'or ou d'argent, qui ne s'évapore point comme le mercure à quelque dégré de feu qu'on l'expoſe, & font croire ainſi aux ſpectateurs crédules, qu'ils n'employent que les métaux les plus vils pour cette ſublime opération : les exemples de cette ſupercherie ne ſont que trop communs, & font grand tort à l'Alchymie, mais il eſt aiſé de les découvrir, comme nous l'avons dit précédemment, en expoſant au feu une partie du mercure employé par l'Artiſte ; parce qu'auſſitôt le mercure ſe diſſipe en fumée, & ne laiſſe dans le creuſet que l'or ou l'argent.

SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que l'eau forte, ou l'eſprit de nitre, eſt le menſtrue propre de l'argent, comme l'eau regale eſt celui de l'or.

Diſſolution de l'or & de l'argent.

PRenez deux gros de l'argent le plus pur, réduit en limaille, & verſez deſſus deux fois ſon poids d'eau forte éprouvée ; mettez alors le vaſe qui les contient à une chaleur douce, ſous une cheminée, juſqu'à ce que la diſſolution ſoit entiérement faite.

Prenez dix grains de feuilles d'or, & verſez deſſus deux gros d'eau régale ; mettez alors le mélange au bain de ſable pour l'échauffer entiérement. Après que l'or ſera diſſout, ajoûtez y un grain ou deux d'or, juſqu'à ce que le menſtrue ſoit parfaitement ſaturé. Décantez enſuite la diſſolution jaune la plus claire ; mettez un petit nombre de grains d'argent dans l'eau régale, & autant d'or dans l'eau forte ; faites échauffer pour lors ces mélanges comme auparavant, & vous trouverez qu'il ne s'eſt fait aucune diſſolution.

On voit par cette expérience que l'or & l'argent ſont parfaitement diſſouts, chacun dans leur menſtrue reſpectifs ; mais que celui de l'or ne touche point à l'argent ; car ſi

quelque partie d'or étoit contenue dans l'argent, elle tomberoit au fond de la diſſolution ſous la forme d'une poudre noire, & ſi l'argent contenoit de l'or, il en ſeroit de même.

Comment on éprouve l'eau forte.

L'eau forte s'éprouve par la diſſolution de l'argent, c'eſt-à-dire, en examinant ſi elle eſt capable de diſſoudre immédiatement un demi grain, ou un grain d'argent, ſans devenir trouble, comme elle le deviendroit ſûrement, ſi elle contenoit quelque portion de ſel marin, dans ce cas, elle ſeroit une eſpéce d'eau régale (*a*).

Comment elle ſe fait.

L'eau forte ſe fait en diſtillant du nitre purifié avec du vitriol calciné, ou de l'huile de vitriol rectifiée : on en retire une liqueur acide extrêmement corroſive, ſous la forme d'une vapeur d'un rouge de ſang.

Ce que c'eſt que l'eau régale.

L'eau régale eſt une diſſolution d'une quatriéme partie de ſel marin dans une d'eau forte.

Uſages de la diſſolution d'argent.

Si l'argent qu'on employe dans la diſſolution eſt abſolument pur, la liqueur ſera tranſparente ; mais s'il eſt mêlé de quelque alliage, ou de cuivre, la diſſolution aura un œil bleuâtre, ou verdâtre. Si on délaye dans de l'eau claire une diſſolution d'argent parfaitement pur, elle reſtera toujours tranſparente, ſans faire aucun précipité ; mais ſi l'eau contient quelque matiére ſaline, la diſſolution deviendra épaiſſe, ou laiteuſe. Cette diſſolution d'argent pur, affoiblie avec de l'eau commune dans une juſte proportion, peut-être employée utilement pour teindre en noir (*b*) la peau ou quelques autres ſubſtances animales : c'eſt ainſi qu'en humectant les cheveux blancs, gris, ou roux avec cette diſſolution, on les rend d'un très-beau brun, ou d'une couleur noire de jais. On peut faire uſage de cette eau en toute ſûreté, en ayant ſoin de n'en pas laiſſer tomber ſur la peau, parce qu'elle feroit une tache, qui dureroit pluſieurs jours avant que de s'effacer : elle diſparoît cependant à la fin, & l'épiderme de

(*a*) L'Auteur donne bien la véritable maniére d'éprouver ſi l'eau forte eſt pure ; mais il n'enſeigne pas la méthode de purifier celle qui contiendroit des acides étrangers. Le Lecteur peut conſulter ſur cet objet le premier volume des Élémens de Chymie Pratique de M. Macquer, *pag.* 215. & *ſuiv.*

(*b*) La couleur que donne cette diſſolution aux matiéres animales, eſt plutôt violette qu'abſolument noire.

l'endroit taché s'en va par écailles, ſans faire aucun mal, ni laiſſer aucune douleur.

La diſſolution d'argent pur, eſt d'une amertume inſupportable; quoiqu'aux yeux on ne puiſſe pas la diſtinguer de l'eau ordinaire. Cette obſervation nous donne un exemple bien frappant, de la maniére dont les métaux peuvent ſe déguiſer à nos yeux, ou reſter diſſouts dans des liqueurs qu'on ne ſoupçonneroit pas d'en contenir, & s'introduire inviſiblement, par ce moyen dans d'autres ſubſtances. Cet exemple nous prouve combien il faut prendre de précaution avec ceux qui prétendent changer & tranſmuer les métaux.

La diſſolution d'argent, eſt le fondement de pluſieurs préparations Chymiques, & Médicinales; comme le vitriol d'argent, les criſtaux de lune; les pillules d'argent, &c.

Comment on recouvre l'argent.

On recouvre l'argent de ſa diſſolution, en y ſuſpendant ſimplement une plaque de cuivre; parce que l'eau forte diſſout le cuivre encore plus aiſément que l'argent: ce dernier ſe précipite au fond de la diſſolution, ſous la forme d'une poudre. Lorſqu'on lave cette poudre & qu'on la fond, elle reparoît ſous la forme d'une maſſe métallique. Il en eſt de même de la diſſolution d'or.

Uſages de la diſſolution d'or.

La diſſolution d'or eſt jaune, ou d'une couleur dorée, & teint la peau en pourpre; comme celle d'argent la teint en noir. On peut ajoûter de plus, que ſi l'on fait précipiter la diſſolution d'or par le ſel de tartre, & qu'on ait ſoin de bien faire ſécher ce précipité; ce ſera de l'or fulminant qu'on appelle ainſi à cauſe de l'exploſion violente qu'il fait lorſqu'on l'échauffe au-delà d'un certain dégré (*a*).

(*a*) Voyez *la Leçon ſur la Pyrotechnie.*

SEPTIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre le pouvoir diſſolvant du digeſteur, inſtrument inventé pour dirıger tout à la fois l'action de l'eau, de l'air & de la chaleur ſur une matiére quelconque dans un dégré très-fort.

La ſtructure & l'uſage du digeſteur

LE digeſteur eſt un vaiſſeau très-épais de cuivre ou de fer, avec un couvercle qui le ferme à vis. Il peut reſiſter dans cet état à un dégré de chaleur aſſez conſidérable; tandis que l'eau, l'air, & la matiére de l'opération y ſont contenus.

Os de bœuf amolli.

Prenez un os de bœuf qui ſoit frais peſant une livre, & deux pintes d'eau commune; mettez le tout dans le digeſteur; laiſſez-y un eſpace conſidérable pour l'air; viſſez enſuite le couvercle, & appliquez un dégré de chaleur modéré au fond du vaiſſeau pendant un quart d'heure, ou, juſqu'à ce qu'en laiſſant tomber une goute d'eau froide ſur le couvercle, elle s'évapore en très-peu de ſecondes: laiſſez alors réfroidir le digeſteur, après quoi vous l'ouvrirez, & vous trouverez l'os ſi mol & ſi tendre, qu'on pourra le couper avec un couteau. l'eau aura formé une gélée un peu ferme au tour de cet os, & à la ſurface il y aura une grande quantité de graiſſe, ſous la forme d'un gâteau ſolide.

Raiſon de cette expérience.

Les effets de cet inſtrument ne paroitroient point ſurprenans, ſi les forces qui agiſſent dans le digeſteur étoient conſidérées dans toute leur étendue. En effet, comme nous l'avons démontré précédemment, l'action du feu, de l'air, & de l'eau ſur les corps étant très-grande, lors même que ces fluides ſont ſéparés, il ne faut point s'étonner qu'ils ayent une force extrême lorſqu'ils ſont réunis (*a*)

Ses uſages.

Il paroît d'après cette expérience, que le digeſteur eſt, de de tous les inſtrumens ou vaiſſeaux inventés juſqu'ici, le plus propre à augmenter l'action des menſtrues. Si on pouvoit découvrir une méthode pour donner encore plus de force

(*a*) Voyez *les* 5. *Leçons precédentes.*

à cette machine, de maniére qu'on pût opérer en sûreté à un dégré de chaleur très-fort, on auroit lieu d'eſpérer de pouvoir exécuter par ſon moyen des opérations dans le genre des extraits, des décoctions, des teintures, des diſſolutions, & peut-être même de détruire, ou de tranſmuer (*a*).

Un cours entier de Leçons & d'expériences ſur cette ſeule machine, ſuffiroit à peine pour démontrer & expliquer ſes uſages & ſes applications ſans nombre pour perfectionner l'Art des menſtrues: il en ſeroit de même des effets des diſſolvants ordinaires, comme l'alkool, l'huile, l'eau forte, le mercure, & les métaux eux-mêmes, qui pourroient en produire beaucoup s'ils étoient aidés de cette machine; mais cette étude exige beaucoup d'Art & d'attention.

Axiomes & Régles.

1°. NOus ſçavons par l'examen précédent, que l'eau eſt un menſtrue, qui par lui-même ne diſſout guères que les ſels (*b*); mais par le ſecours des acides, elle diſſout les terres, & même les métaux (*c*): on peut tirer de ces obſervations, une méthode générale pour employer l'eau comme un menſtrue preſque univerſel. C'eſt ainſi que, par l'addition d'un ſel alkali fixe, elle diſſout l'huile, & elle en fait du ſavon; par celle de l'alkool, elle extrait les teintures réſineuſes des végétaux. Il ſeroit donc à propos d'examiner de ſuite toutes les matiéres végétales, animales & minérales, & de former une table des rapports du pouvoir qu'a l'eau, pour diſſoudre lorſqu'elle eſt ſeule, & lorſqu'elle eſt unie à quelques autres ſubſtances.

2°. Ces tables des rapports du pouvoir diſſolvant de tous les menſtrues connus, peuvent ſe faire très-aiſément, & montrer au premier coup d'œil, dans combien de tems, dans quelle proportion, & à quel dégré de chaleur, tous les diſſol-

(*a*) Voyez *le Traité de cet inſtrument, par Papin.* Voyez *auſſi les ouvrages Philoſophiques du Chancelier Bacon.*

(*b*) Voyez *la* 1. *exper.* Voyez *auſſi la* 5. *Leçon.*

(*c*) Voyez *la* 1. *& la* 6, *expér.*

vants

vants agiſſent. Ces faits une fois conſtatés faciliteroient & perfectionneroient beaucoup la pratique de la Chymie (*a*).

3°. Le pouvoir de l'alkool, comme menſtrue, eſt limité particuliérement aux réſines, & aux huiles ; mais par le moyen de certaines additions, on peut l'étendre de même que celui de l'eau, au point d'en faire un diſſolvant preſqu'univerſel (*b*). C'eſt ainſi que par l'addition de l'eau, l'alkool devient une eſpéce d'eau-de-vie, ou un eſprit capable d'extraire pluſieurs teintures que l'eau ou l'alkool, chacun ſéparément, n'extrairoient pas. Cette obſervation peut nous diriger dans la recherche de quelques nouvelles Claſſes de menſtrues, par le mélange, ou la combinaiſon de deux ou trois diſſolvants ſimples. Si l'on employoit dans cet examen l'art & le ſoin néceſſaires, on auroit lieu d'en attendre des découvertes très-utiles. En effet, le mélange de deux menſtrues détruit quelquefois leur pouvoir : c'eſt ainſi que l'eſprit de nitre, & l'eau commune diſſolvent chacun ſéparément le calcul humain qu'ils laiſſent intacts lorſqu'ils ſont réunis (*c*) ; mais ceci ne doit être conſidéré que comme un exemple particulier ; car il y en a un ſi grand nombre qui produiſent le contraire, qu'on doit, avec raiſon, les remettre à un examen plus exact & plus ſuivi.

4°. Les métaux ſont ſolubles dans les huiles, & dans les eſprits acides, de maniére qu'il n'eſt pas aiſé de les y découvrir (*d*) ; cette obſervation doit nous ſervir de régle, pour ſuſpendre notre jugement, & nous méfier de nos ſens dans les opérations de Chymie, en nous précautionnant ſurtout, contre les vaines prétentions des Alchymiſtes.

5°. On ne doit pas juger du pouvoir d'un menſtrue par ſon peu d'action ſur le corps animal. L'eſprit acide du pain eſt de cette nature : cependant, il eſt capable de diſſoudre le corail, & les pierres précieuſes (*e*). L'huile d'olive toute pure diſſoudroit le plomb & l'étain. Le blanc d'œuf durci, & tombé enſuite en défaillance, diſſout la myrrhe, quoique

(*a*) Voyez *la* 1. *expér.* Voyez *auſſi la* 5. *Leçon.*

(*b*) Voyez *la* 1. *expérience.*

(*c*) On s'eſt aſſuré par des expériences réitérées, que l'eſprit de nitre, même affoibli par de l'eau, diſſout très bien les pierres de la veſſie.

(*d*) Voyez *la* 3. *& la* 6. *expér.*

(*e*) Voyez *la* 4. *expérience.*

ce ſoit une ſubſtance aſſez difficile à diſſoudre. Les exemples de cette eſpéce ſont extrêmement nombreux : on devroit les raſſembler pour en faire une table qui ſervirou à guérir l'eſprit de ſes préjugés ſur les menſtrues ; car on croit aſſez ordinairement que les eſprits corroſifs ſont les ſeuls qui ayent le pouvoir de diſſoudre.

6°. L'action des menſtrues dépend d'un certain rapport entre le diſſolvant & le corps diſſout, que nos ſens connoiſſent à peine, & qui n'a pas encore été bien prouvé juſqu'ici par les exemples & les inductions qu'on en a pû tirer. L'alkali & l'acide, l'attraction & la répulſion, la ſympathie & l'antipathie, ſont plutôt des mots imaginés, pour exprimer leur action, que pour en déſigner les cauſes Phyſiques ; par conſéquent, il eſt impoſſible de déterminer préciſément l'action d'un nouveau menſtrue, ou même de la ſoupçonner d'avance ; parce que cette action dépend d'une cauſe que nous ne connoiſſons pas encore.

7°. Les menſtrues n'ont point d'action complette, à moins qu'ils ne ſoient dans un état de fluidité, ou réduits en parties très-ſubtiles (*a*).

L'eau ſous la forme ſolide de la glace, n'agit point ſur les ſels ; mais le contact du ſel & de la glace, fait qu'ils ſe diſſolvent l'un l'autre. Un métal n'agit point non plus ſur un autre métal, & ne le diſſout point à moins qu'il ne ſoit en fuſion. Le ſoufre ne diſſout point le mercure, à moins qu'il ne ſoit dans un état fluide, ou réduit en parties très-fines par la trituration, ou la fuſion. Il paroit qu'il en eſt de même dans tous les autres cas : c'eſt par cette raiſon que pour exciter l'action des menſtrues, nous réduiſons les diſſolvants, & les corps que nous voulons diſſoudre, en parties très-ſubtiles, ou nous les rapprochons le plus près qu'il eſt poſſible de l'état de fluidité, par la chaleur, la trituration, la fuſion, ou par quelqu'autre moyen ſemblable. Ces obſervations nous donnent la cauſe Phyſique de l'efficacité ſingulière du feu, de l'air, de l'eau, & de la trituration, pour provoquer l'action des menſtrues (*b*).

8°. Le mercure eſt le véritable diſſolvant de tous les mé-

(*a*) Voyez *la Leçon préſente.* (*b*) Voyez *les cinq Leçons précédentes.*

taux ; il les pénétre comme l'eau pénétre les ſels (*a*) ; par ce moyen on unit deux métaux enſemble, en très-peu de tems, par la ſimple trituration par différens amalgames de cette eſpéce, on exécute pluſieurs procédés utiles principalement dans la Métallurgie. (*b*).

9°. Les eſprits acides ne ſont pas également propres à diſſoudre tous les métaux ; l'eſprit de nitre, par exemple, ne diſſout point l'or, quoiqu'il diſſolve tous les autres métaux (*c*), le mercure ne les diſſout pas tous, puiſqu'il ne diſſout pas le fer (*d*) ; mais on n'a point encore découvert juſqu'ici de raiſon Phyſique, qui puiſſe ſatisfaire ſur ce point, quoique ces exceptions ayent donné lieu à des conjectures ſans nombre.

10°. Tous les corps de la nature peuvent devenir des menſtrues les uns pour les autres, parce que chacun d'eux eſt capable, d'une maniére ou d'une autre, d'interpoſer uniformément ſes plus petites parties dans celles d'un autre corps.

11°. La cauſe qu'on aſſigne communément de la diſſolution, c'eſt-à-dire, de l'admiſſion des particules les plus fines d'un corps dans les pores d'un autre, dont la figure eſt propre pour les recevoir, eſt une hypoteſe mal fondée, ou mal digérée ; puiſqu'il y a des corps qui ſe diſſolvent uniformément dans une proportion égale au diſſolvant (*e*), comme le ſel d'*Epſom* dans l'eau commune ; les huiles eſſentielles dans l'alkool ; les métaux dans le mercure ; un métal dans un autre, &c. La ſomme des pores ou des vuides de chaque corps, doit néceſſairement être moindre que le corps lui-même, par conſéquent ces pores ne peuvent pas admettre une quantité de matiére égale aux corps dans leſquels ils réſident : car cette hypotheſe tendroit à faire croire que la matiére contenue ſeroit plus conſidérable que les pores qui la contiennent.

12°. Le pouvoir diſſolvant de l'eau peut-être fort augmenté par le moyen du digeſteur, inſtrument dont on ne s'eſt pas encore aſſez ſervi juſqu'ici en Chymie, quoiqu'il ſoit très-propre à perfectionner cet Art. C'eſt un inſtrument qui dé-

(*a*) Voyez *la* 1 *&* 5. *expériences.* Voyez *auſſi la* 5 *Leçon.*

(*b*) Voyez *les Leçons ſur la Minéralogie & la Métallurgie.*

(*c*) Voyez *la* 6. *expérience.*

(*d*) Voyez *la* 5. *expérience.*

(*e*) Voyez *la* 1. 2. *&* 3. *expér.*

termine tout à la fois l'action du diſſolvant ſur le corps diſſout, avec tous les avantages de la chaleur, de l'air & de l'eau vivement agités & renfermés dans un état de compreſſion. Toutes ces forces réunies forment autant de différentes ſortes d'efforts ſur la matiére qu'on veut diſſoudre. Le digeſteur employe donc tout à la fois les quatre agens les plus capables d'augmenter le pouvoir de la plus grande partie des menſtrues, ſçavoir, le feu, l'air, l'eau & la trituration. Cette remarque nous donne lieu d'eſpérer qu'en l'employant convenablement, il pourra contribuer beaucoup à l'avancement & à la perfection de la Chymie, de la Phyſique & des Arts.

13°. Il paroît d'après cet examen, qu'en perfectionnant les menſtrues, on perfectionneroit un grand nombre d'Arts (*a*). C'eſt à la découverte des eaux fortes qu'on doit l'Art des eſſais, & la teinture de l'écarlate. L'alkool a introduit l'Art des vernis, & des teintes ſans nombre pour les Peintres; des couleurs pour les Teinturiers, la teinture des os, des cornes, de l'yvoire, du marbre, & différentes eſpéces d'encres, d'infuſions, & de diſſolutions dans la Médecine, & dans la Chymie: en un mot, pluſieurs Arts ſont dûs à la découverte des menſtrues; cependant cette partie de la Chymie eſt encore preſque neuve, & préſente un champ ſi vaſte qu'il paroît preſque inépuiſable.

(*a*) Voyez *toute la Leçon.*

SEPTIÉME LEÇON,

CONTENANT

L'examen de la Nature, de l'uſage & des effets de la Fermentation, & de la Putréfaction dans les Végétaux, les Animaux, & les Minéraux.

Sujet de cette Leçon.

LE deſſein de cette Leçon eſt d'examiner la nature, les effets & les uſages de la fermentation & de la putréfaction : ce ſont les moyens naturels qu'on employe pour transformer un corps en un autre. L'objet de cette recherche eſt d'acquérir une connoiſſance plus étendue des opérations dont la nature ſe ſert pour l'exécution de cet effet, afin d'en tirer enſuite des régles utiles à l'avancement & à la perfection de la Chymie.

Comme la partie qui regarde la fermentation & la putréfaction, paroît n'avoir été traitée par les différens Auteurs que très-imparfaitement (*a*), & enſevelie, pour ainſi dire, dans l'obſcurité ; nous tâcherons de l'éclaircir par des expériences particuliéres avec leurs explications. Tels ſeront les guides qui nous ſerviront à découvrir les régles de la nature & de l'Art dans la conduite de ces opérations capitales. Nous apprendrons en même-tems les moyens qu'ils employent pour transformer les végétaux, les animaux & les minéraux, dans les trois plus grandes régions de la nature, c'eſt-à dire, dans la terre, dans la mer & dans l'armoſphére.

Ordre de cette Leçon.

Pour ſuivre la méthode la plus claire, nous commencerons par examiner le mouvement de fermentation qui s'excite dans les matiéres végétales ; nous la ſuivrons dans tous ſes dégrés, & la putréfaction ſera le terme de nos recher-

(*a*) Le Lecteur peut conſulter les ouvrages de Stahl & de Boerrhave ; il trouvera dans les écrits de ces deux illuſtres Auteurs, l'Hiſtoire complette de la Fermentation, & de ſes phénoménes.

ches, comme elle l'eſt de la fermentation. C'eſt la putréfaction qui réduit tous les végétaux à une nature animale. Nous conſidérerons enſuite, les mêmes procédés employés pour les ſubſtances animales, & nous examinerons enfin, ſi l'on n'obtient pas des minéraux quelques ſubſtances ſemblables.

Nous commencerons par les végétaux.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui démontre la nature, & l'uſage de la fermentation ſpiritueuſe, ou la manière de changer en vin, le ſuc naturel des végétaux.

Vin fait avec le raiſin.

PRenez une centaine de grapes de raiſin de Malaga, non écraſé, avec environ 28 pintes d'eau de ſource froide; mettez le tout dans un vaiſſeau de bois, ou dans un tonneau à moitié couvert, placé dans un lieu chaud, afin que ce qu'il contient, puiſſe y fermenter pendant quelques ſemaines. Après quoi, vous trouverez que l'eau qui aura pénétré à travers la peau des raiſins, aura diſſout leur ſubſtance intérieure, douce & ſucrée, & s'en ſera chargée, comme un menſtrue: vous verrez auſſi un mouvement intérieur dans les parties de la liqueur qui ſe manifeſtera par un nombre infini de petites bulles qui s'éleveront à la ſurface avec un ſifflement conſidérable. Après que la fermentation ſera finie, cette liqueur deviendra du vin effectif, dont on pourra juger aiſément par ſon goût, ſon odeur & ſes effets. Elle dépoſera au fond du tonneau, une grande quantité de ſédiment groſſier & terreſtre, connu ſous le nom de lie, différent de l'enveloppe, ou de la peau, & des ſables qui ſe trouvent autour des raiſins.

Application plus générale de cette expérience

Cette expérience eſt univerſelle, & indique la méthode générale, pour faire, par la fermentation, des vins de toute eſpéce, & toutes les autres liqueurs, ou boiſſons ſpiritueuſes. En effet, avec un léger changement dans les circonſtances, on peut l'appliquer à la braſſerie de la bierre faite avec le malt; à l'hydromel, fait avec le miel; au cidre & au poiré, qu'on fait avec des pommes & des poires: on fait

auſſi de la même maniére des vins, qu'on appelle artificiels, avec des ceriſes, des groſeilles, des raiſins de Corinthe, des bayes de ſureau, des mûres ſauvages, des oranges, & pluſieurs autres fruits, des ſucs de certains arbres, comme le boulleau, l'érable, le ſicomore, &c. & de meilleur encore, du jus de canne de ſucre, de ſon ſirop, ou du ſucre même avec de l'eau. Tous les ſucs de ces végétaux, après avoir bien fermenté fourniſſent conformément à leurs différentes natures, du vin auſſi parfait que les grapes les plus abondantes des meilleurs vignobles.

Pour former de ces différens ſucs un vin parfait, la régle eſt de les faire évaporer, s'ils ſont naturellement trop clairs & trop légers, juſqu'à ce qu'ils deviennent ſemblables au ſuc des raiſins dans la meilleure année; on peut faire cette expérience très-aiſément, par le moyen du peſe liqueur ordinaire (*a*). Cet inſtrument montre évidemment la force de la diſſolution; car en général, tout ſuc ou diſſolution végétale, eſt regardée comme ſuffiſamment chargée pour faire un vin très-fort quand elle ſoutient un œuf frais à ſa ſurface. Ses uſages.

Les vins qu'on fait à préſent en Angleterre, ſont en mauvaiſe réputation. il paroit que la raiſon principale eſt dûe, premiérement, au peu de ſoin qu'on employe pour les faire; & ſecondement, au bruit commun, répandu par-tout, qu'ils ſont mal ſains, cruds, indigeſtes, tantôt trop ſucrés, tantôt trop verds, qu'ils donnent des tranchées, ſont ſujets à occaſionner des maux de tête, &c.

Ceux qui n'ont jamais été dans des pays de vignobles, ou qui n'ont point de connoiſſances ſur la nature & la préparation ordinaire des vins, en jugent conformément aux bruits & aux idées populaires, ou au témoignage immédiat de leurs ſens: par exemple, le vin rouge d'*Opporto*, pour plaire au peuple, doit être clair, fort en couleur, âpre, épais, avoir deux ou trois ans, &c. lorſque cette idée ou quelqu'autre, eſt établie une fois comme une régle sûre de la bonté du vin, le Marchand accomode ſes vins au goût du Public, pour vendre plus aiſément ceux qui n'ont pas ces qualités.

(*a*) Voyez *la 5. Lepas, à la 6. expérience.*

Theorie. C'eſt ſur le même fondement que la Chymie nous enſeigne à imiter les Marchands de vin, en ôtant au ſuc du raiſin preſque toute ſa douceur, ou ſon acidité, pour rendre les vins d'une meilleure qualité : ceux même de Canarie, des montagnes d'Andalouſie, ou d'Opporto : on falſifie ſouvent ces vins dans le tranſport, quoique la baſe de tous ſoit le ſuc du raiſin.

Ce ſuc examiné & conſidéré Chymiquement, n'eſt cependant autre choſe qu'une grande quantité de ſucre réel, diſſout dans l'eau avec un certain *montant* propre au ſuc du raiſin, conformément à la nature du vin. Cette obſervation nous ſervira à établir comme un axiome, & le réſultat d'un examen exact & ſuivi, qu'une ſubſtance ſucrée eſt la baſe de tous les vins. Car le ſucre n'eſt pas particulier à la canne de ſucre, puiſqu'on en retire auſſi du raiſin : on en trouve même ſouvent des grains aſſez gros dans les raiſins ſecs, particuliérement dans ceux de Malaga, lorſqu'ils ont été quelque tems enfermés, & preſſez les uns contre les autres, on y trouve auſſi du ſucre candi, une efflorescence ſucrée, & des grains de ſucre effectifs. On fait en France une confiture connue ſous le nom de réſiné, en évaporant ſimplement le ſuc du raiſin, juſqu'à ce qu'il ſoit capable de ſe coaguler par le froid, & lorſqu'il eſt dans cet état, on en uſe comme d'un ſucre molaſſe. Il en eſt de même du malt, ou du moût de bierre qu'on peut employer de la même façon, ainſi que les ſucs doux de tous les végétaux qui fourniſſent du vin par la fermentation.

Régles. Nous pouvons tirer de ces expériences des régles pour obtenir la matiére eſſentielle des vins, ſous une forme concrete, ſoit en la faiſant bouillir, ou par quelqu'autre moyen, de maniére qu'on puiſſe la conſerver ſans qu'elle s'aigriſſe, pendant pluſieurs années. De cette façon, on pourroit faire des vins, des vinaigres & des eaux-de-vie de toute eſpéce, même dans les pays où l'on ne cultive point de vignes. Cette découverte nous éclaire auſſi ſur la nature réelle & les uſages de la fermentation ſpiritueuſe & acide.

Pratique. Pour éclairer & confirmer encore davantage cette découverte, prenez deux cent cinquante livres de ſucre royal ; mettez-les dans une cuve, tenant deux muids ; rempliſſez-la d'eau

d'eau de ſource, juſqu'à ſeize pintes, ou environ du bord: mettez-là enſuite dans un lieu chaud, ou dans un cellier: ajoutez-y trois ou quatre livres de levure de bierre fraiche, faite ſans houblon, ou plutôt d'écume de vin nouveau. la liqueur en peu de mois, fermentera & fera de fort bon vin ſans couleur & ſans odeur; mais ſuſceptible de prendre l'une, ou l'autre, telle qu'on voudra la lui donner. Par exemple, avec la teinture de tourne-ſol, on en fera du vin rouge, & avec un peu d'huile eſſentielle, on lui donnera l'odeur qu'on jugera à propos. Cette expérience a été faite avec un très-grand ſuccès, & peut ſervir de méthode pour faire des vins dans les Colonies de l'Amérique, ou par-tout ailleurs, où il croit beaucoup de ſucre. Ces vins pourroient le diſputer en bonté aux vins de France, d'Italie & d'Eſpagne. Si la nature de la fermentation étoit parfaitement connue, on pourroit même abréger ce procédé avec le tems, & l'on en retireroit encore pluſieurs autres avantages.

Son uſage dans le commerce.

L'uſage de cette expérience peut devenir fort utile au commerce, & aux beſoins ordinaires de la vie. Elle nous apprend d'abord que la ſubſtance qui fermente dans chaque matiére ſuſceptible de fermentation, eſt très-peu de choſe en comparaiſon de la quantité de vin quelle fournit. Nous voyons, par exemple, que quatre livres de raiſins peuvent être délayées dans huit pintes d'eau, y fermenter & faire encore un vin aſſez fort. Cependant les raiſins eux-mêmes contiennent une grande quantité d'eau, outre leur ſubſtance ſucrée; cette ſubſtance devient du ſucre effectif, lorſqu'elle eſt réduite ſous une forme ſéche. Si on veut connoitre exactement la nature, les uſages & les moyens de perfectionner la fermentation ſpiritueuſe & acide, on ne ſçauroit mieux faire que de choiſir le ſucre pour la matiére de ſes expériences. Son analyſe démontrera évidemment les principes eſſentiels à cette opération. Ces principes paroiſſent être un ſel acide, une huile & de la terre, unis ſi intimément enſemble qu'ils ſont capables de ſe diſſoudre parfaitement dans l'eau.

Dans la Phyſique.

Cette expérience nous fait voir encore la cauſe Phyſique de la fermentation de l'eau de riviére. On a obſervé que lorſqu'on la gardoit quelque tems dans un tonneau fermé,

elle fermentoit, & que ſa vapeur ou ſon eſprit prenoit feu lorſqu'on l'approchoit d'une lumiére. Pluſieurs matiéres végétales en effet, comme les feuilles, les herbes, le ſuc des plantes, étant entraînées par les pluies dans les riviéres, doivent néceſſairement prendre un mouvement de fermentation, comme le raiſin par l'addition de l'eau. Le courant, ou l'état de fluidité des riviéres ne ſçauroit empêcher cette fermentation lorſqu'elle eſt une fois commencée faute d'écoulement; il en eſt de même de la bierre & du vin de l'année qui fermentent de nouveau, lorſqu'ils ſont battus par le tranſport.

Tous les corps ſuſceptibles de fermentation n'exigent point de ferments pour fermenter. Les raiſins, par exemple, n'en demandent point, & encore moins le ſuc nouvellement exprimé de ces raiſins ou d'autres végétaux pendant l'été ou dans un air chaud. Mais tous les ſucs doux des végétaux qui ont ſenti le feu très-long-tems, comme le mouſt du ſirop de canne de ſucre, lorſqu'il a beaucoup bouilli, le *rob* du malt, celui du ſureau, ou d'autres ſemblables exigent ordinairement une grande quantité de ferment ſpiritueux pour fermenter eux-mêmes. En général tous les ferments ne ſont autre choſe qu'une matiére déja en fermentation ou qui doit y être bien-tôt. Ceux de la premiére eſpéce ſont les fleurs du vin, la levure de bierre, ou le vin actuellement en fermentation, &c. & les ſeconds ſont les ſucs nouvellement exprimés des fruits d'été, &c.

On voit d'après toutes ces remarques que l'eau eſt abſolument néceſſaire pour exciter un mouvement de fermentation dans les ſubſtances végétales. En effet, les raiſins, ou le ſucre conſervés dans un état de ſéchereſſe ne fermenteroient jamais. Cette obſervation eſt univerſelle pour toutes les matiéres ſuſceptibles de fermentations ſpiritueuſes & acides : par conſéquent, l'eau eſt un inſtrument qui doit être néceſſairement employé dans ces ſortes de fermentations, ſoit naturelles, ſoit artificielles, (*a*).

Comme l'eau qui tranſpire naturellement & en grande quantité de la ſurface des végétaux, particuliérement dans

(*a*) Voyez *les* 1. 3. *&* 5. *Leçons.*

les climats chauds, ne s'évapore pas parfaitement pure, mais emporte avec elle dans l'atmoſphére une quantité conſidérable de matiéres capables de fermentation (*a*), il peut y avoir dans l'air une fermentation ſpiritueuſe effective, commencée & emportée enſuite dans certaines parties de cette région, particuliérement dans les lieux où les vents ſont tranquilles, & où par conſéquent l'air croupit. On a preſque toujours négligé juſqu'ici d'examiner quels pouvoient être les effets & l'uſage phyſique de cette fermentation dans l'atmoſphére, ainſi, il ſeroit imprudent d'en juger juſqu'à ce qu'on en ait fait une étude exacte & ſuivie. A *Schiedam*, en Hollande, on prétend qu'on retire du malt une plus grande quantité d'eſprit inflammable que dans d'autres endroits où l'on en diſtille très-peu. Il eſt probable que cette augmentation n'eſt dûe qu'à l'air de ce lieu qui eſt imprégné des vapeurs fermentantes qui s'exhalent ſans ceſſe de leurs cuves, & de leurs alembics. Il en eſt de même, proportion gardée, des vins qui fermentent dans les caves fort élevées, & dans des celliers, où il y a pluſieurs tonneaux de vin qui fermentent à la fois, ou les uns après les autres.

La chaleur, & le libre accès de l'air extérieur, ſont néceſſaires pour accélerer l'action de la fermentation ſpiritueuſe. En effet, ſi nos raiſins & notre eau étoient expoſés dans un lieu froid, ou que l'air libre de l'atmoſphére ne pût pas pénétrer dans le cellier, il n'y auroit point de fermentation où elle ſeroit médiocre & lente, comme on l'a éprouvé pluſieurs fois.

La lie qui reſte au fond du tonneau, dans notre expérience, eſt un véritable ferment; ſi on l'employe lorſqu'elle eſt encore fraîche, elle eſt capable de faire entrer en fermentation, une matiére qui en eſt moins ſuſceptible qu'elle; & de la déterminer à l'eſpéce ſpiritueuſe. Elle contient une grande quantité d'huile atténuée & un peu de tartre. On peut donc conclure d'après l'expoſé que nous venons de faire, que la fermentation ſpiritueuſe, conſiſte premiérement en un effort, ou une commotion intérieure dans le fluide; & ſecondement dans la ſéparation d'une partie groſſiére qui ne paroiſſoit point ſous cette forme avant la fermentation.

(*a*) Voyez *la 5. Leçon.*

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Sur la nature, les effets, & l'uſage de la fermentation acide, ou la méthode pour retirer du vinaigre des matiéres végétales.

Méthode pour faire le vinaigre.

PRenez la peau des raiſins & la lie qui ſera reſtée au fond du tonneau, après que vous aurez fait du vin ſelon la méthode indiquée dans l'expérience précédente : verſez enſuite deſſus, trois ou quatre fois autant d'eau bouillante, de maniére à former un mélange aqueux aſſez clair. Mettez pour lors le tonneau qui le contient à moitié couvert, dans un lieu plus chaud que celui où on avoit mis le vin ; au bout de quelques ſemaines, vous aurez de bon vinaigre très-clair : décantez-le de ſon ſédiment, & conſervez-le dans un autre tonneau, il ſera propre aux beſoins ordinaires de la vie (*a*).

Application générale de cette expérience.

Cette expérience nous enſeigne une méthode pour faire du vinaigre en peu de tems & à peu de frais, des matiéres de rebut, telles que la peau des raiſins, les raiſins gâtés, les lies de vins, de bierre, &c. qu'on jette ordinairement comme une choſe abſolument inutile. il en eſt de même dans pluſieurs pays de vignobles, où on laiſſe le marc, le rapé & les grapes ſéches qui ſortent du preſſoir ſe putrifier en monceaux, tandis qu'on pourroit en faire du vinaigre auſſi bon que du vin même. Dans quelques endroits on enterre des plaques de cuivre dans ces ordures pour faire du verd-de-gris ; mais cette méthode ne ſe pratique guères que dans les parties méridionales de la France (*b*).

(*a*) La méthode que propoſe ici l'Auteur, ne donneroit qu'un vinaigre très-foible : on ſçait que pour en faire qui ſoit fort, il faut employer le vin même, & que la force du vinaigre eſt toujours proportionnée à celle du vin, dont on s'eſt ſervi pour le faire.

(*b*) A Montpellier & dans quelques autres endroits du Languedoc, où l'on fait le meilleur & le plus beau verd-de-gris, on humecte avec de très-bon vin les *raſſes* dans leſquelles on enterre les lames de cuivre.

L'expérience préſente nous apprend qu'on peut en faire un autre uſage ; & cette régle s'étend ſur toutes les matiéres qui ont ſubi, ou qui ſont propres à ſubir la fermentation ſpiritueuſe, parce qu'elles fourniſſent toutes du vinaigre : ainſi tous les fruits d'été, même les mûres ſauvages, toutes les lavures des ſucreries, le marc du cidre, ou d'autres matiéres ſemblables peuvent donner du vinaigre, par le moyen de l'eau, de la chaleur, & de l'accès de l'air extérieur.

Le procédé qui produit un tel changement mérite d'être examiné attentivement. Pour opérer une ſemblable métamorphoſe, la liqueur doit être renfermée dans un lieu plus chaud, que pour la fermentation ſpiritueuſe Au bout de quelques jours elle commence à s'épaiſſir, & à ſe troubler, mais ſans qu'il s'éleve de bulles à ſa ſurface, & ſans qu'elle ait aucun mouvement conſidérable, comme il arrive dans la fermentation ſpiritueuſe, pendant laquelle la liqueur dépoſe une grande quantité de ſédiment. *Le procédé conſidéré phyſiquement.*

La premiére ſéparation qui s'y fait, commence à paroître à la ſurface de la liqueur. C'eſt-là que les matiéres s'amaſſent ſous la forme d'une peau blanche. Cette peau s'épaiſſit chaque jour, au point de devenir comme du cuir. Si on la laiſſoit plus long-tems dans cet état, elle deviendroit bleue ou verte, & à la fin ſe putréfieroit, & deviendroit ſolide. C'eſt pourquoi, il faut avoir ſoin de rejetter toujours cette peau au fond du tonneau, à méſure qu'elle ſe forme : c'eſt en quoi conſiſte en grande partie l'Art de bien faire le vinaigre, ſurtout celui du malt.

Il eſt à propos d'obſerver, que ſi le tonneau qui renferme le vin de notre premiére expérience, n'eſt pas bien bouché par en bas, lorſque le vin eſt une fois parvenu à ſon état ſpiritueux, & qu'on le laiſſe expoſé à l'air libre, ou dans un lieu chaud, il ſe tournera naturellement en vinaigre, & même avant de devenir du vin, ſi on employe ſurtout un dégré de chaleur plus conſidérable qu'il ne faut pour cette eſpéce de fermentation. *Obſervations plus étendues.*

Nous aurions donc pû employer le vin de notre premiére expérience pour faire du vinaigre, au lieu d'ajouter de l'eau aux grapes, au ſédiment, ou à la lie de ce vin, mais nous avons mieux aimé choiſir cette derniére méthode, pour mon-

trer que toutes ces matiéres de rebut peuvent fournir du vinaigre, & faire concevoir de plus, combien l'Art des Vinaigriers peut encore être perfectionné, soit en Angleterre où l'on brasse beaucoup de moult & de malt, soit dans quelques pays de vignobles, où l'on fait du vinaigre avec les meilleurs vins du canton.

Ce que nous devons principalement observer pour le présent, c'est que la fermentation acide, exige un plus grand dégré de chaleur que la spiritueuse, que les vins qui ont cessé de fermenter comme vins, ne s'arrêtent pas naturellement à ce point de fermentation, à moins qu'ils n'y soient déterminés par les soins de l'Artiste; mais qu'ils se tournent en vinaigre: ils ne s'arrêteroient point encore à cette espéce de fermentation sans des précautions nouvelles, mais ils se gâteroient d'eux-mêmes, fileroient, se moisiroient & se putréfieroient. D'après ces observations, on peut établir comme un axiome, que l'intention & la tendance de la nature est de procéder d'abord à la fermentation spiritueuse, ensuite à l'acide, & enfin à la putride qui produit une nouvelle génération. Il paroît que c'est-là le cercle que toutes les substances de la nature parcourent, & la cause Physique, ou plutôt Chymique, de tous les phénomenes que le globe nous fournit.

Corolaire. On voit partout ce que nous venons de dire, que par l'industrie des hommes, le procédé général de la nature peut être arrêté dans son cours à différens termes & avec des vûes différentes, & qu'on peut se procurer a volonté, des vins, des vinaigres, & même différens sels, & des huiles, comme on le verra dans la suite (*a*).

On pourroit encore tirer un autre corolaire de l'observation dont nous avons parlé plus haut. Le mot de fermentation, ne signifie ordinairement qu'une très-petite partie de cette grande opération de la nature: les uns ne l'employent que pour la production des vins, d'autres pour celles des vins & des vinaigres; d'autres enfin ne veulent pas l'accorder à la putréfaction dont ils font une classe à part, mais ce mot, ou quelqu'autre équivalent, devroit désigner en général la fermentation universelle, ou le genre dont la spiritueuse, l'acide, & la putréfaction ne sont que les différentes

(*a*) Voyez *plus bas, les 6. & 7. expériences.*

eſpéces. En ſuivant ce plan, on pourroit du moins tenter d'imiter la nature dans les faits qu'on a obſervés, & l'on ne ſeroit pas dans le riſque d'impoſer des noms arbitraires ou imparfaits, & de défigurer la nature ſelon les hypothéſes ou les idées particuliéres de chacun.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre que les vins, & les vinaigres, ou tous les ſucs des végétaux qui ont ſubi la fermentation, ont une tendance naturelle à la putréfaction.

Que la putréfaction ſuccéde à la fermentation.

PRenez quatre pintes de vinaigre, épais & bourbeux, fait ſuivant le procédé de notre ſeconde expérience; laiſſez-le expoſé à l'air libre dans un lieu plus chaud qu'il n'eſt néceſſaire pour faire du vinaigre. En peu de jours, cette liqueur ſe gâtera, contractera une mauvaiſe odeur, & ſe putréfiera. Il s'élevera à la ſurface une grande quantité de ſubſtance poudreuſe & ſéche, & au fond du vaiſſeau une matiére groſſiére, mais en moindre quantité: après quoi le reſte de la liqueur redeviendra claire comme auparavant.

On pourroit abréger cette expérience & ſe diſpenſer de faire du vin ou du vinaigre, pour démontrer la putréfaction; car en mettant une certaine quantité de mouſt, dans un vaiſſeau ouvert, ſi le lieu où vous l'expoſez eſt échauffé par un poële, & que l'air y ait un libre accès, l'opération ſera bientôt exécutée, & la liqueur ſe putrifiera aſſez promptement, ſans s'arrêter à la fermentation ſpiritueuſe ou acide, conformément à l'obſervation citée plus haut.

Uſage Phyſique de cette expérience.

L'expérience préſente eſt d'une grande utilité pour la Phyſique; elle nous éclaire & nous conduit à une connoiſſance plus parfaite de notre ſujet: 1°. elle nous donne la cauſe Phyſique qui fait que les vins & les vinaigres ne ſe gardent pas à moins qu'ils ne ſoient extrêmement forts, mais ſe corrompent, & ſe putréfient en peu de tems dans les pays chauds. En effet, la chaleur eſt aſſez grande dans ces climats, pour tenir les parties les plus légeres de la lie de ces liqueurs

ſuſpendues pendant quelque tems dans le corps même de la liqueur ; telle eſt la cauſe de la corruption qui procéde d'un mouvement tumultueux de toutes les différentes parties d'un corps compoſé (*a*).

Pratique pour les uſages ordinaires de la vie.

2°. Cette expérience nous apprend auſſi la raiſon qui fait que les vins & les vinaigres exigent qu'on les ſoutire de leurs lies, ſi on veut les conſerver & les empêcher de tourner à la putréfaction. On voit qu'ils ſont portés naturellement à cette eſpéce de fermentation, & que la tendance de la nature eſt toujours conſtante pour les faire paſſer à cet état. Il paroit qu'il en eſt de même des animaux, & même des ſubſtances minérales, comme nous le verrons dans la ſuite (*b*).

3°. Cette expérience nous fournit une régle pour préſerver les liqueurs végétales du dernier point de fermentation, c'eſt-à-dire, de la putréfaction ou de la corruption ; en les clarifiant d'abord, & en les préſervant enſuite de l'accès de l'air libre & du trop de chaleur. C'eſt ainſi qu'on peut conſerver les ſucs naturels des coins, des oranges, des limons, des plantes, &c. ſans qu'ils ſe corrompent, en les ſéparant par le moyen d'un filtre de leurs parties les plus groſſiéres, ou en les faiſant bouillir dans certains cas, & les paſſant enſuite. Pour lors on les met dans des bouteilles, on verſe de l'huile à leur ſurface, & on les ſerre dans un lieu frais. C'eſt de cette maniére qu'on en uſe pour les vins rares & délicats, à qui l'on conſerve par ce moyen toute leur vivacité : les parties les plus groſſiéres d'une liqueur étant ôtées, l'huile qu'on verſe à ſa ſurface empêche l'air extérieur d'y entrer. On a ſoin auſſi de ne pas mettre ces bouteilles au ſoleil, ni même dans un lieu ouvert, afin que la chaleur ne puiſſe pas y pénétrer.

Uſages Phyſique & Chymique.

4°. Il eſt à propos de remarquer ici, que toutes les liqueurs ſuſceptibles de fermentation, contiennent naturellement une grande quantité de matiére ſolide & terreſtre. Ainſi quoiqu'une diſſolution du ſucre le plus rafiné, faite dans l'eau la plus pure, paroiſſe bien claire, cependant, lorſqu'on la fait fermenter, elle devient trouble auſſitôt, il ſe forme à ſa ſurface une peau terreuſe, & il ſe dépoſe au fond du vaiſſeau

(*a*) Voyez *plus bas les expériences* 6. & 7. Voyez *auſſi* Sylva Sylvarum, *du Chancelier Bacon.*

(*b*) Voyez *les expériences* 7 & 8.

beaucoup

beaucoup de matiére terreſtre en forme de lie. Qu'on ſoutire le vin le plus clair qu'il ſera poſſible, & qu'on lui faſſe ſubir la fermentation acide, il s'élevera de même à la ſurface une grande quantité de matiére terreſtre, ſous la forme d'une peau, & on trouvera de la lie au fond du tonneau. Enfin ſi on laiſſe putréfier du vinaigre tranſparent, il s'en ſéparera encore beaucoup de terre, une partie s'élevera à la ſurface, & l'autre ira au fond. Toutes ces obſervations prouvent évidemment que la ſéparation d'une ſubſtance groſſiére eſt eſſentielle à toutes ces différentes eſpéces de fermentation, & qu'une grande quantité de terre peut-être enveloppée dans les ſucs capables de fermenter, & dans les fluides tranſparens, juſqu'à ce que les circonſtances la manifeſtent à nos ſens.

Les changemens produits par la fermentation.

Avant que de paſſer à la fermentation des animaux & des minéraux, il eſt à propos d'examiner quels ſont les changemens que la fermentation ſpiritueuſe & acide opére ſur les ſubſtances végétales. On peut y parvenir en quelque façon en comparant le mouſt, ou la ſimple diſſolution des raiſins dans l'eau, avec le vin & le vinaigre que ce mouſt lui-même, ou ces raiſins diſſouts dans l'eau, fourniſſent dans la fermentation ſpiritueuſe & acide. Dans cette vûe, on pourroit s'en rapporter au témoignage direct des ſens; mais l'analyſe ou la diſtillation feront mieux connoître les différences eſſentielles qui ſe trouvent dans les molécules intérieures. Le mouſt (qu'on peut imiter par une diſſolution de raiſin dans de l'eau, parce qu'elle produit le même effet que le ſuc naturel des raiſins) eſt un fluide doux, viſqueux, & un peu odorant. lorſqu'on le fait diſtiller il ne fournit point d'eſprit inflammable; mais lorſqu'il a paſſé par tous les dégrés de la fermentation ſpiritueuſe, il acquiert pluſieurs propriétés qu'il n'avoit pas. Par exemple, il eſt plus tranſparent & plus clair, il perd de ſa douceur, il prend un peu d'acidité, & d'âpreté, il devient plus odorant, & fournit une grande quantité d'eſprit inflammable, comme on le verra dans l'expérience ſuivante.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que la fermentation ſpiritueuſe produit un eſprit inflammable.

Eſprit inflammable tiré du vin.

PRenez douze pintes de vin nouveau, fait avec des raiſins & de l'eau, comme dans notre expérience; mettez-les dans un alembic à diſtiller doucement, juſqu'à ce que la liqueur qui paſſe dans le récipient ne s'enflamme point à la lumiére d'une bougie, vous obtiendrez une grande quantité d'eau-de-vie & d'eſprit un peu plus foible.

Uſage de cette expérience.

Cette expérience nous enſeigne la méthode ordinaire qu'on employe pour faire de l'eau-de-vie dans les pays de vignobles; ou dans d'autres pays, un eſprit qu'on retire du malt, de la *melaſſe*, du cidre, &c. Les meilleures eaux-de-vie de France, du Rhin, l'eau des Barbades, & l'Arack des Indes, ne ſont faites que par un procédé ſemblable a celui de cette expérience. On a coutume de les diſtiller une ſeconde fois, & de les rectifier avec de l'eau ou avec la liqueur aqueuſe la plus foible de la ſeconde diſtillation, comme dans notre expérience, juſqu'à ce quelles ayent une certaine force, & qu'elles puiſſent ſoutenir l'épreuve uſitée.

Comment on éprouve l'eau-de-vie.

On juge ordinairement de la force de l'eau-de-vie, par la forme des bulles qui s'élevent à la ſurface de la liqueur quand on la ſecoue dans une phiole, dont le col eſt long & mince. On en juge auſſi par le temps que ces bulles ſont à ſe diſſiper. Si ces bulles ſont trop groſſes, & qu'elles s'évanouiſſent trop promptement, on décide que l'eau-de-vie eſt trop forte. Si elles ſont trop petites, & quelles ceſſent en très-peu de tems, on dit que la liqueur eſt trop foible: mais cette régle peut quelquefois faire tomber dans l'erreur; car il y a certains moyens connus pour faire ſubir à l'eau-de-vie cet eſſai, quoiqu'elle ſoit ou trop forte, ou trop foible; ainſi le ſens propre de ce terme eſt qu'une eau-

de-vie éprouvée doit contenir environ moitié eau, & moitié alkool (*a*).

L'uſage Phyſique de cette expérience eſt de prouver que la fermentation vineuſe d'une matière végétale, à laquelle on a ajouté de l'eau, produit un eſprit inflammable qui n'en donnoit aucun ſigne auparavant. Cette expérience, par conſéquent, doit être regardée comme la preuve ou l'effet inſéparable de la fermentation vineuſe. Uſage Phyſique.

On examinera, dans la ſuite, la méthode la plus avantageuſe pour retirer cet eſprit inflammable (*b*). En attendant il eſt à propos d'obſerver que l'eau-de-vie étant rectifiée à deſſein de la deflegmer totalement, eſt ce qu'on appelle l'eſprit de vin, ou l'alkool, dont nous avons démontré le pouvoir diſſolvant dans la Leçon précédente ſur les menſtrues (*c*). Cette méthode eſt la ſeule connue pour s'en procurer; car il n'y a que les matiéres végétales qui ont ſubi la fermentation ſpiritueuſe, qui ayent juſqu'à préſent fourni cet eſprit. Comment on retire l'eſprit-de-vin de l'eau-de-vie.

Il faut obſerver auſſi que l'alkool eſt une des parties les plus eſſentielles du vin: dès qu'il en eſt privé, il perd ſa nature, comme on le voit par le réſidu de notre expérience. Lorſqu'on l'employe à propos, c'eſt un reméde certain pour pluſieurs accidens qui arrivent aux vins, & pour les empêcher de ſe corrompre. Il ſert de même à préſerver de la putréfaction les ſubſtances végétales & animales. Cette liqueur devient une eſpéce de baume pour elles. on l'employe avec ſuccès pour conſerver les ſubſtances animales, comme on le voit dans les préparations anatomiques, &c. Uſage de l'eſprit-de-vin.

(*a*) Voy. *cette matière plus détaillée dans la* 11. *Leçon, à la* 4. *expérience. Voyez auſſi la* 1. *Leçon à la* 7. *expérience.*

(*b*) Voyez *les* 11. *&* 12. *Leçons.*

(*c*) Voyez *la* 6. *Leçon, à la* 2. *expérience.*

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre que la fermentation acide détruit l'eſprit inflammable produit par la fermentation ſpiritueuſe.

Que le vinaigre ne produit point d'alkool.

METtez une pinte d'un fort vinaigre dans une cornue de verre : diſtillez-la au bain de ſable dans un récipient : il ne paſſera point d'eſprit inflammable, mais ſeulement une liqueur aqueuſe & acide, connue ſous le nom de vinaigre diſtillé, cette liqueur au lieu de s'enflammer éteint le feu.

Uſage de cette expérience.

Cette expérience nous montre évidemment que la fermentation acide a des effets très-différens de la ſpiritueuſe, & que l'eſprit inflammable qui eſt le produit de cette derniere, ſe trouve enveloppé, altéré, ou détruit en quelque façon par la fermentation acide. Une partie de cet eſprit s'évapore ſans doute, par la chaleur qu'on employe pour cette fermentation. Cependant, il en reſte encore une partie dans la cornue, ſous une modification différente. on peut même la recouvrer par le moyen de l'Art dans ſa propre nature inflammable, comme nous le verrons en diſtillant le ſucre de ſaturne ; ce ſel n'eſt autre choſe que le plomb diſſout dans l'eſprit de vinaigre.

Notre expérience nous fournit une marque diſtinctive de la fermentation acide, comme nous en avons eu une précédemment de la ſpiritueuſe. En effet, ſi une liqueur acide & non-inflammable paſſoit d'abord dans la diſtillation d'une ſubſtance végétale après la fermentation, elle la détermineroit à la fermentation acide.

Il eſt donc démontré qu'il y a deux eſpéces de fermentations très-différentes l'une de l'autre dans la même matiére. On peut même concevoir aiſément qu'une recherche exacte & ſuivie, pourroit encore en faire découvrir d'autres.

SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que les matiéres végétales, prennent la nature des ſubſtances animales par le dernier dégré de la fermentation, c'eſt-à-dire, par la putréfaction.

La putréfaction dans les végétaux.

PRenez une grande quantité de feuilles de choux vertes & fraiches; enfoncez-les dans un tonneau, percé de pluſieurs trous ſur les côtés, mettez enſuite quelque matiére péſante ſur ces feuilles, de façon qu'elles puiſſent être très-preſſées les unes contre les autres, & placez le tonneau dans un lieu chaud. Lorſque vous aurez gardé ces feuilles quelques jours dans cet état, elles contracteront une chaleur dans leur centre qui s'étendra en peu de tems à toutes leurs parties extérieures, juſqu'à ce qu'enfin le tout ſoit preſque converti en une ſubſtance putréfiée ſemblable à du fumier dont la conſiſtance ſera uniforme. Cette ſubſtance étant diſtillée dans une cornue de verre, fournira la même eſpéce de ſel volatil & d'huile que donne une matiére animale.

Application de cette expérience.

Cette expérience eſt générale, & produit les mêmes effets ſur toutes les matiéres végétales qui ſont tendres & qui rendent du ſuc. Les plantes acides & alkalines, les douces, les amétes, les aſtringentes, les émollientes, &c. ſe réſolvent toutes en une ſubſtance putréfiée ſemblable à du fumier. On obſerve la même choſe dans le foin mis en botte lorſqu'il eſt encore humide, dans les litiéres des chevaux qu'on jette hors de l'écurie en monceaux, dans la peau des raiſins ou dans les pommes, après qu'on les a retirées du preſſoir à vin ou à cidre, toutes ces matiéres ſe putréfient d'autant plus vite que ces monceaux ſont plus conſidérables; que la matiére eſt plus péſante, & que la chaleur eſt plus grande, pourvu qu'elles ſoient expoſées à l'air libre.

Pour les uſages ordinaires de la vie.

Ces obſervations nous font voir les moyens que la nature employe pour changer tous les végétaux en ſubſtances animales, ou pour réduire les matiéres de ces deux régnes à un ſeul. On peut donc employer l'un ou l'autre indifférem-

ment pour le même deſſein ; c'eſt ainſi que la nature forme annuellement une grande quantité de compoſés du rebut des ſemences, des feuilles, des herbes des champs, des bois & des jardins ces matiéres végétales etant putréfiées, s'amolliſſent, forment une eſpéce de bouillie & ſe délayent aiſément par la pluie qui tombe du ciel elles ſe diſperſent enſuite ſur toute la face de la terre, & pénétrent juſques dans ſes pores. La Chymie, par le moyen de la diſtillation des matiéres végétales putréfiées, peut imiter la nature & fournir des ſels & des eſprits volatils, difficiles à diſtinguer de ceux de la corne de cerf, &c. du moins les ſels & les eſprits volatils qu'on retire de cette maniére peuvent ſervir à faire du ſel ammoniac, en y joignant l'acide du ſel marin. Car il paroit que la matiére du ſel fixe dans les végétaux, eſt en effet volatiliſée par cette opération. En conſéquence, on ne ſçauroit retirer la plus petite partie de ſel fixe de la plus grande quantité de matiére putréfiée, ſi l'opération eſt bien faite.

Pour le commerce.

Cette expérience eſt propre à différens uſages, non-ſeulement dans le commerce, mais auſſi dans la Phyſique & dans la Médecine. D'abord elle nous enſeigne une méthode que l'Art peut employer de même que la nature pour convertir pluſieurs matiéres végétales, & même preſque toutes en une même ſubſtance, & détruire totalement par ce moyen toutes les différences ſpécifiques qui les diſtinguoient auparavant dans cette grande variété où nous les voyons. La même obſervation peut ſervir auſſi pour les matiéres animales, comme nous le verrons dans la ſuite (a).

Pour l'économie animale.

Notre expérience nous éclaire encore ſur la digeſtion animale qui ſe fait dans l'eſtomac & dans les inteſtins ; elle nous apprend quelle eſt la nature de la gangrene & de la carrie des os du corps humain, elle nous enſeigne de plus la raiſon Phyſique qui fait qu'on ne trouve point de ſel fixe dans le ſang, dans les os ni dans la chair des animaux. Toutes ces particularités peuvent être confirmées & miſes dans un plus grand jour, en examinant le même procédé ſur quelques matiéres animales.

(a) Voyez *la 7. expérience.*

SEPTIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre que les corps de tous les animaux ſubiſſent naturellement la fermentation putride après la mort.

La putrefaction des animaux.

SI on expoſe à l'air libre, & au ſoleil de l'été le corps mort de quelque animal, comme celui d'un cheval, ou d'un chien; au bout de quelques jours il commencera à s'enfler & à ſe vuider, il exhalera en même tems une puanteur extrême. A la fin la forme même du cadavre ſera détruite par la commotion, & ſe convertira en une matiére putride, fétide, & ſemblable à du fumier. La plus grande partie ſe diſſipera dans l'air, de maniére à ne laiſſer qu'une petite portion d'une ſubſtance mucilagineuſe, & comme en bouillie, qui ſe ſéchera bientôt & deviendra une eſpéce de terre. Raſſemblez une certaine quantité de cette matiére avant qu'elle ſoit devenue ſéche; diſtillez-la, elle vous donnera du phoſphore brûlant de même que l'urine putréfiée.

Application de cette expérience.

Cette expérience, ou cette obſervation eſt univerſelle, & ſe trouve exactement la même pour tous les animaux, tant les oiſeaux, que les poiſſons. En conſéquence, les riviéres, la mer, & l'atmoſphére lui même doivent néceſſairement être imprégnés de particules fermentantes, putréfiantes (*a*), & putréfiées: ces particules ſe mêlent avec d'autres matiéres & ſe diſperſent à travers le corps immenſe de ces fluides où elles ſubiſſent divers changemens, en s'uniſſant avec les ſels de l'air, & de la mer, ou de quelqu'autre maniére, enſorte qu'elles ceſſent d'être contraires ou nuiſibles aux animaux qui habitent ces élémens. Cette matiére putréfiée paroît être, en elle même, une eſpéce de poiſon, elle infecte l'air où elle ſe répand, elle occaſionne des maladies peſtilentielles

(*a*) Par les particules putréfiantes, l'Auteur entend peut-être les alkalis volatils qui ſont le produit de la putréfaction: cependant les expériences de M. Pringle démontrent que cette matiére ſaline, de même que toutes les autres, retarde & empêche plutôt la putréfaction qu'elle ne la provoque.

auprès des lieux où l'on a donné de grandes batailles, lorſqu'on n'a pas eu ſoin d'enterrer aſſez promptement les corps morts, & que les principes volatils de ces corps ſe ſont exhalés en vapeurs dans l'atmoſphére. Nous avons encore d'autres exemples de ces changemens nuiſibles dans les ſubſtances animales putréfiées, comme dans les œufs pourris, dans la chair mortifiée, & autres matiéres ſemblables: il ſembleroit donc d'après ces obſervations, que cette fermentation eſt d'une eſpéce différente des autres dont nous avons déja parlé.

Ce que c'eſt que la fermentation.

On a ſouvent diſputé pour ſçavoir ſi dans le cas que nous venons d'expoſer, il y avoit une fermentation réelle: mais, ſuppoſé que ce ne ſoit pas une diſpute de mots, il ſembleroit qu'il y a une eſpéce de fermentation particuliére aux matiéres animales, comme il y en a une propre aux ſubſtances végétales. Juſqu'à ce que ce point ſoit décidé, nous n'établirons point la fermentation des végétaux comme une régle & un exemple de la fermentation en général, & nous ne jugerons pas de toutes les autres eſpéces de fermentation ſelon qu'elles approcheront de plus près, ou qu'elles s'éloigneront d'avantage de ce modéle. En effet, ſi on ne les diſtinguoit pas, il faudroit refuſer toute fermentation réelle au ſang, & aux autres liqueurs qui circulent ſans ceſſe dans le corps de tous les animaux, de même qu'à la ſéve des végétaux. Peut être que ſi on avoit ſuivi & examiné la fermentation avec ſoin dans toute ſon étendue, ſans la borner d'une maniére arbitraire à quelques eſpéces particulieres, on auroit trouvé que pluſieurs opérations de la nature & de l'Art ſont des fermentations effectives. Car décider qu'il n'y a point de fermentation dans le ſang, parce qu'il ne donne point d'eſprit inflammable par la diſtillation, eſt la même choſe que ſi l'on diſoit que le ſang n'eſt pas du vin. au lieu que la queſtion n'eſt pas de ſçavoir s'il y a une fermentation végétale dans le ſang, mais s'il y en a une animale La preuve en eſt certaine, ce me ſemble, puiſqu'elle produit un ſel volatil urineux, comme la fermentation ſpiritueuſe produit un eſprit inflammable.

Procédés Chymiques de la nature dans les corps.

Cette expérience nous ouvre un vaſte champ pour examiner la Chymie dans la nature même, & comment elle l'exerce

l'exerce dans le corps de tous les hommes : nous pouvons découvrir par ces obſervations les moyens qu'elle employe pour que les alimens que nous prenons ſoient préſervés de la fermentation ſpiritueuſe & acide, qu'ils ſoient au contraire convertis en une liqueur balzamique onctueuſe, ſemblable à du lait, qui forme le chyle, devient rouge dans les artéres, renouvelle le ſang, & nourrit le corps. Toutes ces opérations paroiſſent être l'effet d'une fermentation animale différente des autres ; mais dont on examine peu les loix & le procédé. Dans ce point de vûe, les différentes liqueurs qui circulent dans le corps humain, comme la ſalive, la bile, le ſuc pancreatique, &c. peuvent donc être conſidérées comme des menſtrues animaux qui agiſſent ſur le corps & le font agir en même tems avec des mouvemens déterminés pour un but qui l'eſt auſſi.

HUITIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve qu'il peut y avoir auſſi une eſpéce de fermentation dans les minéraux, & dans les métaux.

PRenez une once de plomb & autant de biſmuth. Fondez-les enſemble dans une cueillere de fer ; faites chauffer enſuite deux onces de vif-argent dans une autre cuillere, & mêlez enſemble ces trois matiéres métalliques, comme un amalgame ; quand le tout ſera réfroidi, la maſſe paroitra parfaitement uniforme ou homogène, & paſſera en totalité à travers les pores d'un morceau de chamois ; mais ſi vous faites réfroidir ce mélange, & que vous le laiſſiez quelques heures dans cet état, il s'en ſéparera par dégrés une matiére groſſiére qui flottera à la ſurface, & ne paſſera plus à travers le chamois ; tandis que le reſte de l'amalgame ſera aſſez clair & aſſez fluide pour y paſſer comme auparavant. La fermentation minérale.

Il ſembleroit par cette expérience que les matiéres métalliques elles-mêmes peuvent avoir leur fermentation particuliére auſſi bien que les matiéres végétales & animales. En effet, en examinant cette expérience avec ſoin, elle paroît Application de cette expérience.

avoir toutes les qualités requiſes à la fermentation : premiérement, nous trouvons une forme fluide ; ſecondement, une matiére homogène ; troiſiémement, un mouvement intérieur, & quatriémement, enfin une ſéparation effective d'une matiére groſſiére qui laiſſe après elle une ſubſtance plus claire. Toutes ces particularités ont été trouvées abſolument les mêmes dans les différentes eſpéces de fermentations que nous avons déja examinées.

Il y a pluſieurs autres exemples d'une fermentation ſemblable dans les minéraux. Il eſt à propos d'en rapporter ici un ou deux. En expoſant à l'air & au ſoleil de l'été une diſſolution de vitriol verd dans l'eau, & la renouvellant ſans ceſſe avec de l'eau fraiche, à méſure qu'elle s'évapore, les parties métalliques les plus groſſiéres du vitriol ſe précipitent, & le reſte ſe criſtalliſe par dégrés autour des parois intérieures du vaiſſeau, ſous la forme d'une croute onctueuſe, juſqu'à ce que tout le vitriol ainſi altéré ſucceſſivement ſe criſtalliſe en entier, & ne ſoit plus capable de refaire du vitriol effectif, ni de produire ſes effets ordinaires ſur les métaux, en un mot, qu'il différe du vitriol ordinaire à tous égards. C'eſt par cette raiſon, ſans doute, que ceux qui travaillent les mines de vitriol ſe plaignent que dans les tems pluvieux, orageux & couverts, le vitriol expoſé à l'air ne donne pas quelquefois des criſtaux ſolides, mais ſeulement une matiére onctueuſe : cette opération peut donc être regardée comme une fermentation réelle, puiſqu'elle eſt accompagnée d'un mouvement intérieur ſpontané des parties conſtituantes, & d'une altération viſible dans la matiére.

L'expérience précédente nous apprend encore pourquoi les pyrites qui ſont des corps durs & ſolides, ou les pierres vitrioliques expoſées à l'air & humectées avec de l'eau, s'échauffent comme les matiéres végétales (*a*), fument, prennent feu, comme nous l'avons déja obſervé dans la quatriéme Leçon, & fourniſſent enſuite du vitriol, matiére très-différente des pierres qui le produiſent (*b*) : on peut donc conclure d'après ces obſervations, qu'il y a une fermentation réelle qui s'exécute, non-ſeulement dans le régne végétal & animal, mais auſſi dans le régne minéral.

(*a*) *Voyez ci-deſſus à la 6. ſupér.* (*b*) *Voyez la 4. Leçon à la 3. exp.*

Axiomes & Régles.

1°. SI on réflechit avec attention ſur tous les exemples que nous venons de donner, & ſur les conſéquences qui en réſultent, on définira la fermentation un mouvement intérieur & ſenſible dans les parties conſtituantes d'un corps humide, fluide, mixte, ou compoſé, qui par la continuité de leur mouvement s'éloignent par dégrés de leur premiére ſituation, ou de leur combinaiſon; ce mouvement eſt ſuivi d'une ſéparation ſenſible dans ces parties qui ſe réjoignent après dans un ordre, ou dans un arrangement différent de celui où elles étoient. Tout le procédé de la fermentation conſiſte donc en deux opérations différentes, ſçavoir, une analytique par qui les particules ſont diſſoutes, & une ſynthetique qui leur fait prendre un nouvel arrangement. Lorſque ces deux différens effets ſont produits conſéquemment aux circonſtances que nous avons décrites, on ne doit pas héſiter de donner à cette opération le nom de fermentation, ſoit qu'elle ſe faſſe dans le ſang, ou dans quelqu'autre ſubſtance animale, végétale ou minérale (*a*).

2°. Tous les corps ſuſceptibles de diſſolution mixtes ou compoſés, peuvent ſubir cette opération générale; mais ceux qui ſe diſſolvent le plus aiſément par l'entremiſe de l'eau, de l'air & de la chaleur, fermentent auſſi le plus promptement (*b*). C'eſt par cette raiſon que la partie douce ou ſucrée du malt, qui ſe diſſout très-rapidement dans l'eau chaude, fermente auſſi plus aiſément que le bled qui n'a pas germé, parce qu'il eſt plus viſqueux & ne ſe diſſout pas ſi promptement. En conſéquence, la chair des animaux ſe putréfie plutôt que les os; il paroit qu'il en eſt de même de toutes les autres ſubſtances (*c*).

3°. Cette fermentation générale peut ſe diviſer en pluſieurs eſpéces diſtinctes les unes des autres dans les végétaux, les animaux & les minéraux (*d*). La fermentation des végétaux

(*a*) Voyez *toute la Leçon.*
(*b*) Voyez *les expériences* 1. & 6.
(*c*) Voyez *les expériences* 1, 6, & 7.
(*d*) Voyez *toute la Leçon.*

ſe diviſe en ſpiritueuſe, en acide, & en putride. La ſpiritueuſe ſe ſubdiviſe encore en mucilagineuſe, bourbeuſe & putréfiante : il en eſt de même de l'acide, &c. (*a*). D'après cette obſervation, nous pouvons établir une régle pour déterminer toutes les différentes eſpéces de fermentation ; c'eſt le moyen de terminer un nombre infini de diſputes fondées ſur des hypotéſes, & de parvenir à d'autres découvertes, tant dans la nature que dans l'Art.

4°. Il eſt au pouvoir des hommes de prévénir, d'arrêter, & de régler ces opérations naturelles a leur volonté, ſelon le tems qui leur eſt aſſigné : c'eſt par ce moyen qu'on parvient à faire nos vins & nos vinaigres, qu'on a découvert l'Art des embaumemens, celui de conſerver dans leur état naturel & non fermenté pluſieurs végétaux & les liqueurs qui circulent dans les corps des animaux. C'eſt ainſi qu'on préſerve de la putréfaction la levure de bierre & les lies de vin qui ſe corrompent très-aiſément ; c'eſt de cette maniére qu'on arrête à volonté le cours de la fermentation ſpiritueuſe, & qu'on fait du vin doux, ou à moitié fermenté. C'eſt par ce moyen qu'on empêche les vins de travailler, ou qu'on remédie à d'autres accidens qui leur arrivent : c'eſt ainſi qu'on arrête la mortification du corps humain, & la carrie des os ; mais la plupart des moyens qu'on employe pour prévénir ces effets, dépendent entiérement de la connoiſſance des régles des cauſes Phyſiques, & des inſtrumens qui ſont capables de produire ces changemens. Ces cauſes & ces inſtrumens, comme nous l'avons prouvé, ſont principalement la chaleur, l'humidité, & l'air extérieur (*b*).

5°. La baſe des vins, des vinaigres, & des eſprits inflammables, eſt une ſubſtance ſucrée (*c*).

6°. On peut faire des vins de preſque toutes les eſpéces, très-bons, & très-ſains, dans les pays mêmes où il ne croît point de raiſins, en employant avec Art & avec

(*a*) On ne comprend pas facilement ce que l'Auteur déſigne en cet endroit, par les noms de fermentation, mucilagineuſe, bourbeuſe & putréfiante qu'il donne comme des ſubdiviſions de la fermentation ſpiritueuſe.

(*b*) Voyez *toute la Lecon.*

(*c*) Voyez *la* 1. *expérience.*

prudence, du ſucre ou des raiſins ſecs avec de l'eau (*a*).

7°. Les matiéres qu'on appelle ferments, ſont d'uſage pour commencer, régler & déterminer les différentes eſpéces de fermentations (*b*). La levure de bierre nouvelle, par exemple, détermine la fermentation de la farine de froment qui ſert à faire le pain ordinaire, elle ſeroit d'une autre eſpéce, ſi on ſe ſervoit de fleurs ou de lies de vinaigres, ainſi tous les ferments ont des effets ſpécifiques ou déterminés qui leur répondent. Si on met, par exemple, dans du vinaigre, du ſucre, du miel, de la manne, de la thériaque ou du vin nouveau, toutes ces ſubſtances ſe changeront bientôt en vinaigre, ſans s'arrêter à l'état de vin, parce que le ferment acide ou celui du vinaigre l'emporte ſur tous les autres. C'eſt par cette raiſon que le vinaigre ſe fait plus promptement dans un tonneau qui en a déja contenu. Si on mettoit le meilleur vin dans un vaiſſeau où il y auroit eu du vinaigre putréfié, ce vin ne feroit point de vinaigre, mais ſe corromproit immédiatement. Tel eſt le pouvoir ſpécifique de chaque ferment, leur uſage eſt manifeſte & peut ſervir de régle dans la pratique de la Chymie, de la Phyſique & des Arts.

8°. Les dégrés de fermentation différent, ſelon les dégrés de chaleur qu'on y employe (*c*). C'eſt ainſi que nous voyons que la fermentation ſpiritueuſe exige un dégré de chaleur inférieur à celle qui eſt néceſſaire pour la fermentation acide, & un moindre encore pour l'acide que pour celle qui accompagne la putréfaction. Cette derniére peut ſubſiſter même avec un dégré d'ignition (*d*).

9°. Il y a une eſpéce particuliére de fermentation qui s'opére auſſi dans les végétaux qui ſont encore ſur pied & dans le corps des animaux vivans. Les uns & les autres ſont fournis abondamment de tous les inſtrumens néceſſaires à la fermentation, ſçavoir, d'eau, d'air & de chaleur. En effet, les végéraux & les animaux paroiſſent avoir un mouvement intérieur dans tous les fluides qui circulent en eux, & qui dépoſent continuellement une matiére groſſiére dans les ca-

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voy. *l'exp.* 1. 2. 3. 4. 5. *&* 6.
(*d*) Voyez *la* 6. *expérience.*

naux, & dans les autres parties des corps au travers desquels ils ſe meuvent. On peut conclure d'après notre définition de la fermentation (*a*), que cet acte naturel peut être regardé comme une eſpéce de fermentation capable de produire un très-grand changement dans les matiéres qui ſervent de nourriture aux végétaux & aux animaux, & de les convertir en leur propre ſubſtance.

10°. Lorſque les végétaux ou les animaux ſont morts, il ſe fait bientôt une différente eſpéce de fermentation dans toutes leurs parties. Cette fermentation ne tend pas pour lors à les réparer; mais à détruire totalement leurs vaiſſeaux organiques, à méler confuſément leurs parties ſolides & fluides, & à volatiliſer enfin leurs ſubſtances mêmes (*b*).

11°. Les corps ſolides ou ſecs ne ſçauroient tant qu'ils reſtent dans cet état, ſubir de fermentation qui leur ſoit propre: car quoiqu'ils puiſſent être ſéparés en particules très-fines & très-déliées, cependant ils ne ſont pas capables de prendre par eux mêmes un nouvel ordre, ou un nouvel arrangement, ni de dépoſer une matiére groſſiére, ſans être agités par quelques fluides, ou au moins ſans y avoir été ſuſpendus pendant quelque tems. C'eſt par cette raiſon que les mines trop échauffées ſe détruiſent ainſi *analytiquement*, faute de pouvoir ſe ranger d'elles-mêmes de maniére à former des métaux ou quelqu'autre matiére reguliére, parce qu'elles manquent de l'humidité ou de la fluidité requiſe; de-là vient que ces ſubſtances ne paroiſſent être qu'un monceau de terre brûlée, ou ce que les mineurs appellent *métal mort* (*c*). Nous en avons un exemple évident dans le mélange trop échauffé ou enflammé du ſoufre avec la limaille de fer.

12°. Toutes les différentes régions, tant celles de la terre, de la mer, que de l'atmoſphére, ont chacune une fermentation qui leur eſt propre, différentes dans l'eſpéce, & qui ſont ſuſceptibles de ſubdiviſions particuliéres: c'eſt la principale cauſe des changemens qui s'opérent naturellement

(*a*) Voyez *l'Axiome premier.*
(*b*) Voyez *les expériences* 5. & 6.
(*c*) Voyez *la* 8. *expérience.*

dans tous les corps (*a*). On peut en conclure qu'avec une connoiſſance parfaite des agens naturels qui produiſent tous ces grands effets, l'Art peut en imitant la nature, produire de même divers changemens dans les corps (*b*).

(*a*) Voyez *la Leçon précédente ſur les Elémens.* Voyez *auſſi celle ſur les menſtrues, & les différentes expériences de la Leçon précédente.*

(*b*) Voyez *la* 1. *Leçon.*

HUITIÉME LEÇON,

CONTENANT

La Chymie analytique, ou l'Art d'analyſer les ſubſtances Végétales, Animales, & Minérales, & de réduire leurs différentes parties à leurs principes.

Sujet de cette Leçon.

COMME toute la Chymie peut être compriſe ſous l'Art de réduire tous les corps à leurs principes, & de former de nouveaux compoſés de ces mêmes principes, par le moyen des quatre éléments, ſçavoir, le feu, l'air, l'eau & la terre, joints aux menſtrues particuliers; nous tâcherons de dévélopper dans cette Leçon cette analyſe Chymique dans les végétaux, les animaux & les minéraux, & nous ferons notre poſſible pour découvrir quels ſont les principes utiles qu'on en peut tirer. nous conſidererons dans la Leçon ſuivante, les différens rapports de ces compoſitions; ainſi ces deux Leçons pourront donner une idée ſommaire de la nature, de l'emploi & des uſages de la Chymie analytique & ſynthétique. La premiére conſidere les corps ſéparément, ou les réduit à leurs parties conſtituantes; & la ſeconde, réunit ces différentes parties enſemble de pluſieurs maniéres, & forme une grande quantité de productions nouvelles qui ſeroient inconnues dans la nature ſans le ſecours de l'Art. Ces productions ſont l'eau-de-vie, le ſavon, le verre, le vitriol, &c.

Ce que c'eſt que les principes.

Avant que d'entrer dans cette recherche, il eſt à propos d'expliquer d'une façon claire & préciſe, ce que nous entendons par principes, mot dont la ſignification a été l'objet de pluſieurs diſputes. Nous obſerverons que, parmi les Chymiſtes modernes les plus ſçavans & les plus intelligens, on n'entend point par principes les particules primitives de la matiére, dont les Mathématiciens & les Méchaniciens ſuppoſent

poſent qu'ils ſont formés. Ces particules ne ſçauroient être apperçues par nos ſens, aidés des inſtrumens même les plus fins & les plus délicats : leur configuration, ni la différence primordiale qui ſe trouve entre elles, n'a point encore été déterminée par eux d'une maniére qui pût en donner une idée juſte & préciſe. Nous laiſſerons donc à ces Philoſophes, les ſublimes recherches des corpuſcules, ou des atomes primordiaux dont leur imagination a formé non-ſeulement différens corps, mais pluſieurs univers. La Chymie plus ſimple ſe contente des principes groſſiers que nos ſens peuvent appercevoir, & dont nous voyons les effets par le moyen des inſtrumens ordinaires. Ces principes, quoique groſſiers, ſont ſuffiſans de toute maniére pour répondre aux vûes de la Chymie, qui conſiſte totalement en expériences, en explication de faits, & en opérations ſenſibles. Il eſt bon d'obſerver même à ce ſujet, que de tous les Arts, la Chymie eſt le plus convenable aux hommes, parce qu'il n'exige d'eux que l'uſage des facultés dont ils ſont tous évidemment pourvus. Mais lorſqu'on abandonne une fois le témoignage des ſens pour introduire à ſa place des ſpéculations & des idées Métaphyſiques ; c'eſt alors que la Chymie n'eſt plus qu'un compoſé d'hypothéſes & d'illuſions. Pour rectifier ces erreurs, la régle doit être de s'en tenir au témoignage des ſens, aux loix de l'induction & à l'uſage des principes matériels & ſenſibles.

Ces principes ſenſibles, tels que nous pouvons les connoître, ſe déſignent par les noms ordinaires d'eau, de terre, de ſel, de ſoufre & de mercure : on pourroit ajouter l'air à ces principes, ſi on trouvoit le moyen de le fixer, de maniére à le rendre plus ſenſible, plus palpable, en un mot, plus corporel (a).

Par l'eau, nous entendons une liqueur ſenſible, tranſparente, ſans goût & ſans odeur, qui ſe géle à un certain dégré de froid, & ſe liquefie enſuite à un certain dégré de chaleur, qui éteint le feu, &c. que les Chymiſtes appellent autrement flegme. L'eau.

Par la terre, nous entendons une ſubſtance inſipide, ſéche La terre.

(a) *Voyez la 3. Leçon à la* 10. *expérience.*

& poudreuſe, qui ne ſe diſſout point dans l'eau, & qui ne s'enflamme pas au feu le plus violent, mais qui, par l'addition d'un ſel fixe, ſe fond & forme du verre.

Le ſel. Par le ſel, nous entendons certains corps ſenſibles qui ſe diſſolvent promptement dans l'eau, qui, lorſqu'on en met ſur la langue, y font ſentir un goût âcre ou piquant, qui s'uniſſent très-facilement avec la terre, de maniére à paroître ſous une forme ſolide, comme le ſel marin, l'alun, &c.

Le ſoufre. Par le ſoufre, nous entendons une matiére qui ſe brûle & diſparoit promptement dans le feu, & qui ne ſe fond pas aiſément, ni d'elle-même, lorſqu'on la mêle avec de l'eau.

Le mercure. Enfin par le mercure, nous entendons un corps ſenſible qui a de la fluidité & de la péſanteur.

Nous n'établiſſons point ces définitions comme des principes sûrs; notre objet eſt d'indiquer ſeulement quelques marques ſenſibles qui puiſſent les faire reconnoître & diſtinguer promptement pour les uſages ordinaires de la vie. Les définitions juſtes & préciſes, ne peuvent être faites que d'après des découvertes certaines & complettes de la nature, & des propriétés des corps, que nous ſommes encore bien loin de connoître toutes.

Nous ne rencontrons guères ordinairement aucun de ces principes dans un état pur & parfait; ils ſont preſque toujours mêlés avec d'autres corps. Lorſqu'ils paroiſſent aux ſens totalement purs, c'eſt ce que nous appellons principes, quoique cependant, on puiſſe peut être encore faire changer de forme à chacun d'eux; mais pour lors, ils ceſſent d'être principes.

Nous avons expliqué le plus clairement qu'il nous a été poſſible, le ſens Chymique du mot *principes*, & nous avons donné des marques pour les découvrir, & les diſtinguer quand nous les rencontrerons dans les expériences ſuivantes.

Nous tâcherons, autant qu'il ſera en notre pouvoir, de faire de chacune de ces expériences, des expériences générales, & d'en donner un exemple dans chacun des trois régnes, connus ſous le nom de régne végétal, animal & minéral.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui démontre que le feu réduit tous les végétaux à quatre principes Chymiques, ſçavoir, en eau, en huile, en ſel, & en terre.

Analyſe de l'abſynthe.

PRenez deux livres d'abſynthe ordinaire, coupée par petits morceaux; mettez-les dans une cornue de verre au bain de ſable, & diſtillez enſuite à un feu gradué, en obſervant de changer ſouvent de récipient. Vous obtiendrez premiérement une liqueur aqueuſe; & ſecondement de l'huile. Retirez alors le réſidu, & le brûlez ou le calcinez à l'air libre: il ſe réduira en une eſpéce de cendre griſe, dont il faut faire la leſſive dans de l'eau bouillante, afin d'en retirer le ſel qu'elles contiennent: troiſiémement, pour avoir ce ſel ſous une forme ſéche, il faut laiſſer cette leſſive quelque tems en repos, décanter enſuite la liqueur très-claire, & faire évaporer l'eau ſuperflue: vous trouverez quatriémement, une ſubſtance terreſtre qui ſera reſtée au fond du vaſe où les cendres auront bouilli.

Etendue de cette expérience.

Lorſque cette expérience eſt bien faite, elle eſt très-inſtructive, & prouve que les principes dont nous avons parlé plus haut, ne ſont point imaginaires, ni de pure fiction, mais des choſes palpables & évidentes aux ſens, puiſque par cette analyſe, nous retirons d'une matiére végétale de l'eau, de l'huile, du ſel, & de la terre. Cette expérience peut donc être conſidérée comme générale ſans beaucoup d'exceptions. En effet, tous les végétaux qu'on a traités juſques ici de cette maniére, ſe réduiſent à ces mêmes principes généraux, qui différent ſeulement 1°. eû égard à l'eſpéce du ſel, qui dans quelques-uns eſt volatil, & dans d'autres plus fixe; dans les uns, acide, & dans les autres, alkalin. 2°. Par la nature, ou les propriétés particuliéres de l'huile, qui dans quelques plantes eſt plus claire & plus fluide, & dans d'autres, plus épaiſſe & plus viſqueuſe, &c. mais les principes obtenus de cette maniére, concourent tous à établir la définition géné-

rale qu'on a déja donnée, & paroiſſent prouver qu'il n'y a aucun végétal dans la nature qui ne ſe réſolve ainſi en eau, en huile, en ſel & en terre.

Purification de l'eau. Pour obtenir ces principes purs & ſans mélange, il faut 1°. ſéparer entiérement l'huile, qui pourroit par haſard reſter ſuſpendue dans l'eau. on y parvient très-aiſément par le moyen d'un filtre. Il eſt à propos de conſerver ce filtre toujours plein, afin que l'huile légere ne puiſſe pas toucher au papier. Par ce moyen la partie aqueuſe paſſe aiſément ſans huile 2°. comme malgré toutes ces précautions, il peut encore reſter quelques petites portions d'huile, ou de matiére ſaline dans l'eau, ſi cette eau eſt acide, la façon de l'en retirer eſt de mêler à la liqueur un peu de chaux ou quelque ſel fixe & pur qui en ſéparera en même tems la plus grande partie de l'huile. En filtrant pour lors la liqueur de nouveau & la diſtillant enſuite à une chaleur douce, la partie aqueuſe s'élevera beaucoup plus pure, & ne paroîtra que de l'eau. 3°. Si au contraire, la plante qu'on a employée eſt alkaline, & que par conſéquent le ſel alkalin domine dans la liqueur, verſez-y de l'acide au point de ſaturation vous formerez un ſel neutre, & l'eau pourra en être ſéparée très-pure, par le moyen d'un filtre & d'une ſeconde diſtillation. Voila la méthode dont on peut faire uſage, pour manifeſter aux ſens que l'eau, comme principe, eſt naturellement contenue dans les ſubſtances végétales, & peut en être ſéparée (*a*).

Purification de l'huile. Si on veut avoir le ſoufre pur ou l'huile principe (*b*), on peut l'obtenir en la dégageant par le moyen de l'eau chaude, des ſels adhérants, & de la terre la plus groſſiére, enſuite, en ſecouant ſimplement le tout enſemble dans une bouteille de verre, il ſera très-aiſé de ſéparer l'huile de l'eau, par le moyen du vaiſſeau ſéparatoire ordinaire. Si l'huile eſt ſpécifiquement plus peſante que l'eau, elle ira au fond & pourra paſſer la premiére. Si au contraire, elle eſt ſpécifiquement plus légere, elle flottera à la ſurface de la liqueur, & l'on pourra, en appliquant le doigt à l'ouverture du vaſe, ou de quelqu'autre maniére, la conſerver dans ce vaiſſeau, après qu'on en aura laiſſé ſortir toute l'eau & les autres parties plus groſſiéres.

(*a*) Voyez *la* 5. *Leçon*, *à la* 1. *exp.* (*b*) *Voyez* la note au mot Soufre.

Pour retirer le principe ſalin pur, 1°. ſi le ſel eſt volatil urineux, il faut faire diſſoudre la matiére dans l'eau. On filtre enſuite la diſſolution, & on l'expoſe à une chaleur douce pour faire ſublimer le ſel. Il ne manquera pas de s'élever & de ſe ſéparer de l'eau. Cette derniére ne montera point avec lui, n'étant pas, à beaucoup près, ſi volatile. 2°. Si on veut le ſel encore plus pur, la méthode la meilleure qui ait été connue juſqu'ici, eſt de le faire ſublimer avec de la chaux miſe en pouſſiére très-fine, & de le ſaturer enſuite avec de l'eſprit de ſel marin bien rectifié, de maniére à former de vrai ſel ammoniac; ce ſel mêlé avec du ſel de tartre, & ſublimé une ſeconde fois, s'élevera parfaitement pur, & deviendra du ſel volatil, qui conſervera très-long-tems ſa blancheur. 3°. Si le ſel qu'on aura obtenu eſt fixe, la méthode pour le purifier eſt de le diſſoudre dans l'eau froide, de laiſſer enſuite précipiter la diſſolution, de décanter la liqueur la plus claire, & de la faire évaporer dans une poele de fer, ou dans un vaiſſeau de verre, juſqu'à ce qu'il devienne ſec & blanc, en ayant ſoin de le remuer ſans ceſſe: 4°. Si l'on veut purifier le ſel encore davantage & le rendre parfaitement blanc, il faut le mettre dans un creuſet bien net, & l'expoſer pendant quelque tems au milieu de la flamme d'un fourneau bien allumé, ſans cependant le faire fondre.

Purification du ſel.

Enfin pour obtenir le principe terreſtre dans toute ſa pureté, il faut calciner entiérement la matiére, la faire bouillir enſuite dans pluſieurs eaux, pour en dégager tous les ſels, & la faire ſécher après ſur un feu clair, ou bien au ſoleil. Quand ces différentes opérations auront été faites avec toute l'exactitude & le ſoin poſſibles, c'eſt alors qu'on pourra obtenir ce qu'on entend dans le ſens propre par principes Chymiques des végétaux.

Méthode pour purifier la terre.

Quoiqu'il ne ſoit pas toujours néceſſaire en Chymie, ou pour les beſoins ordinaires de la vie, d'avoir ces principes au dernier dégré de pureté, cependant, il y a pluſieurs circonſtances qui exigent qu'ils ſoient dans cet état, autrement, on couroit riſque de ſe tromper très-aiſément dans les opérations où l'on eſt obligé de les employer. Car il eſt bon de remarquer que c'eſt à ce manque de pureté des principes qu'on doit en grande partie les erreurs qui ſe commettent

dans les expériences & les opérations particuliéres, non-ſeulement dans la Chymie elle-même, mais dans pluſieurs Arts qui en dépendent; particuliérement dans celui de la verrerie, de la diſtillation, &c.

Uſages de cette expérience.

Les uſages que cette expérience nous enſeigne ſont ſans nombre, nous n'en donnerons ici que quelques exemples. D'abord elle nous apprend que les principes ſont en plus ou moins grande quantité ſelon les différens végétaux, & que dans ces mêmes végétaux, leur quantité varie encore ſelon les ſaiſons ou les différens termes de leur accroiſſement: c'eſt ainſi que les olives, les amandes, le maïs, &c. contiennent une ſi grande quantité d'huile, eû égard aux autres principes qu'on en peut retirer beaucoup par la ſimple preſſion. La vigne donne plus d'alkali fixe dans le Printems que dans aucune autre ſaiſon de l'année; il en eſt de même des bois qu'on a coutume de brûler pour faire la potaſſe. On a obſervé que les principes aqueux & ſalins dominent dans les végétaux pendant le Printems, & l'huile pendant l'Eté & l'Automne. Il eſt à propos de remarquer de plus, que le principe aqueux domine davantage dans les jeunes plantes, que dans celles qui ont acquis tout leur accroiſſement, que l'huile eſt plus abondante dans les vieux arbres, & en général dans les climats chauds que dans les autres. Ces obſervations peuvent nous ſervir de régle pour bien choiſir, non-ſeulement les pays, mais encore le tems & les ſaiſons convenables pour abattre le bois deſtiné pour faire la poix, la potaſſe, le charbon, & même pour brûler dans les cheminées.

En appliquant cette expérience à différens végétaux, on a trouvé qu'ils étoient diſtingués naturellement en deux claſſes, ſçavoir l'acide & l'alkaline: la premiére, donne par la diſtillation un acide volatil, & la ſeconde, un alkali volatil. Le gayac, par exemple, le cédre, le bouis, la canelle, les clous de geroſle, l'oſeille, la mente, le baume, &c. donnent un acide; & l'ail, le porreau, l'oignon, le raifort, le cochlearia, la moutarde, &c. donnent un alkali: lorſque cet alkali eſt bien rectifié, il eſt difficile à diſtinguer de celui des ſubſtances animales & reſſemble à peu de choſe près à l'eſprit, & au ſel de corne de cerf (*a*).

(*a*) Voyez *la 7. Leçon, à la 6. expérience.*

Cette expérience nous enſeigne auſſi la méthode pour tirer des végétaux le goudron, l'alkali fixe, la terre élémentaire, & même pour les transformer en charbon; ces quatre matiéres ſont très néceſſaires pour les Arts & pour le Commerce. Le goudron eſt l'huile brûlée qu'on retire des bois onctueux par le moyen du feu, comme l'huile groſſiére dans l'expérience préſente (*a*); le charbon eſt le bois qu'on brule dans un lieu fermé juſqu'à ce qu'il ſoit devenu noir (*b*). Le ſavon eſt un mélange d'alkali fixe & d'huile: le verre, un mélange de ſable & d'alkali fixe, & la terre élémentaire ſert à à faire tous les fourneaux d'épreuve & les coupelles pour le rafinage de l'or & de l'argent.

L'expérience préſente nous apprend encore, quelle eſt la nature des vapeurs qu'exhalent les végétaux dont on employe la fumée à préparer les chairs des poiſſons & des autres animaux, à deſſein de les conſerver long-tems exemts de putréfaction & de corruption. En effet, par-tout où l'on brûle du bois verd, ou quelqu'autre matiére végétale qui contient de l'acide, ces particules acides s'envolent en fumée, & ſous cette forme pénétrent & ſe logent dans les ſubſtances animales qui s'y trouvent expoſées. Cette fumée agit ſur eux de la même maniére que les vapeurs d'eſprit de ſel, ou d'eſprit de nitre pourroient faire. Des recherches plus exactes & plus ſuivies, décideront ſi ce n'eſt point à l'acide nitreux qu'on doit la couleur rouge, dont les ſaumons & les harangs ſe teignent lorſqu'ils ſe ſéchent.

Notre expérience ſert auſſi à nous confirmer ce qui a déja été obſervé plus haut (*c*); c'eſt-à-dire, que le feu n'eſt pas ſuffiſant pour réduire en cendres les ſubſtances végétales ſans le ſecours de l'air; & que, tant que l'huile reſte fixée dans le charbon qui lui doit ſa couleur noire, il ne donne point d'alkali fixe par la décoction dans l'eau (*d*): on peut tirer de cette obſervation une régle utile pour faire la potaſſe & tous les ſels fixes. Cette régle conſiſte à calciner totalement la matiére, de façon qu'il n'y reſte point du tout d'huile.

(*a*) Voyez *la* 2. *Leçon*, *à la* 3. *exp.*
(*b*) Voyez *les* 2. *&* 3. *Leçons.*
(*c*) Voyez *la* 2. *Leçon*, *à la* 4. *exp.*
(*d*) *Ibid.*

Cette expérience nous inſtruit encore ſur la nature Phyſique du charbon végétal : elle ſert en même tems à nous faire concevoir comment il opére de ſi grands effets ſur les métaux, lorſqu'on s'en ſert comme de flux, en nous montrant qu'il contient une huile fixe fortement unie à la matiére de l'alkali fixe. On peut donc conclure qu'employer le charbon de cette maniére, eſt la même choſe que de ſe ſervir d'un alkali fixe, intimément uni avec une huile fixe, dont le pouvoir produit de puiſſans effets ſur les mines, comme nous l'avons démontré précédemment (a), & ſert beaucoup auſſi pour l'analyſe des végétaux.

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que les matiéres animales peuvent être réduites par le moyen du feu, aux quatre principes Chymiques, ſçavoir, l'eau, l'huile, le ſel, & la terre.

Analyſe des os.

PRenez quatre livres d'os de quelque animal que ce ſoit ; faites-les bouillir aſſez long-tems pour leur enlever toute leur moele, ou leur graiſſe ; faites-les bien ſécher, & rompez-les en petits morceaux, enſuite vous les mettrez dans une retorte de terre, où vous adapterez un récipient de verre que vous aurez ſoin de bien luter. Diſtillez après à feu nud en augmentant la chaleur par dégrés. Il paſſera dabord une liqueur aqueuſe & limpide qui ne tombera que goutte à goutte. Mettez cette liqueur à part, & changez de récipient ; augmentez pour lors le feu, & vous verrez s'élever des vapeurs blanches qui rempliront le récipient, il paſſera auſſi un ſel volatil & de l'huile. Lorſque les vaiſſeaux ſeront refroidis, vous trouverez les os dans la retorte, noirs comme du charbon, mais après que vous les aurez calcinés à feu nud & à l'air libre, ils deviendront blancs. Faites bouillir alors ces cendres blanches dans de l'eau, & vous n'y trouverez point d'alkali fixe après l'évaporation.

(a) Voyez *la* 1. *Leçon, à la* 3. *expérience.* Voyez *auſſi les Leçons ſur la Minéralogie & la Métallurgie.*

Cette

Cette expérience eſt générale, & réuſſit avec très-peu d'exceptions ſur toutes les ſubſtances animales, ſoit la chair, le ſang, le *ſerum*, les poiſſons, les oiſeaux, les ſerpens, le blanc d'œufs, la corne, les cheveux, la ſoie, ſoit d'autres ſemblables. La principale différence eſt ſeulement que ces ſubſtances contiennent reſpectivement plus, ou moins de terre, d'eau, de ſel, ou d'huile. Le ſang, par exemple, étant diſtillé dans ſon état naturel, ou tel qu'on le tire des veines d'une perſonne en ſanté, donne environ les ſept huitiémes de ſa quantité en eau. Si quelque ſubſtance animale n'étoit pas entiérement dépouillée de ſon huile après l'avoir fait bouillir dans l'eau commune avant de la commettre à la diſtillation ; elle donneroit une grande quantité d'huile brûlée & empyreumatique, qui corromproit & imprégneroit non-ſeulement le ſel volatil, mais l'eau même, d'une odeur & d'un goût déſagréables qu'on auroit beaucoup de peine à leur faire perdre, même par des rectifications réitérées.

Application de cette expérience.

Les principes ainſi ſéparés par l'expérience préſente, paroiſſent en général être les mêmes que ceux que nous avons obtenus auparavant des matiéres végétales. Ils peuvent être purifiés ſéparement & rendus élémentaires en ſe ſervant de la même méthode que nous avons citée plus haut. Ainſi en comparant enſemble le produit des deux procédés, nous trouverons qu'ils nous donnent tous deux de l'eau, de l'huile, du ſel, & de la terre.

Ses uſages.

Les deux liqueurs aqueuſes ne paroiſſent différer en rien l'une de l'autre, lorſqu'elles ſont réduites au même dégré de pureté. il en eſt de même de l'huile & de la terre, mais tout le ſel qu'on retire dans le procédé que nous venons de donner eſt volatil, & les cendres ne contiennent point d'alkali fixe. Cette obſervation donne lieu de croire que la principale différence qui ſe trouve entre les ſubſtances végétales, & les animales, eſt que les végétaux donnent de l'alkali fixe par la calcination, & les animaux un ſel volatil par la diſtillation. Mais ce fait ne regarde ſeulement que les végétaux qui contiennent de l'acide, car les alkalins ne donnent point, ou très-peu d'alkali fixe en les calcinant. ainſi entre la claſſe des végétaux alkalins, & tout le régne animal, il paroit qu'il n'y a que très-peu de différence, non-ſeulement dans cette

circonſtance, mais encore à tous autres égards (*a*). A l'égard de l'huile, quoiqu'il y ait quelque différence entre l'huile animale & l'huile végétale, comme on a cru l'avoir obſervé en faiſant du ſavon, & dans quelques autres cas, cela n'empêche pas que les principes des végétaux & des animaux ne puiſſent être réputés les mêmes avec raiſon, puiſque les définitions générales conviennent aux uns & aux autres. En effet, ils contiennent également de l'eau, de l'huile, du ſel & de la terre. Il paroit par toutes les expériences qu'on a faites juſqu'à préſent ſur cette matiére, qu'après avoir réduit les différens principes des végétaux & des animaux au même dégré de pureté & de fineſſe, il n'y a point de différence entre eux, du moins bien ſenſible. En conſéquence, la terre élémentaire des végétaux produit les mêmes effets que la terre élémentaire des animaux. On fait du ſavon avec la graiſſe animale, de même qu'avec l'huile végétale, & le ſel volatil des végétaux alkalins, ou même de ceux qui contiennent de l'acide, lorſqu'ils ſont putréfiés, ne ſçauroient être diſtingués du ſel volatil des animaux, lorſqu'ils ſont tous deux également purifiés.

Comment on purifie les principes des animaux.

La difficulté, & le travail néceſſaire pour amener ces principes a ce dernier dégré de pureté, eſt peut être la principale cauſe qui les a fait juger différens les uns des autres. Nous voyons que l'huile ténace adhere au ſel volatil des animaux, & y ajoute pluſieurs qualités qui n'appartiennent pas proprement à ce ſel. Mais ſi un ſel volatil animal, & un ſel volatil végétal peuvent être chacun ſéparément convertis en ſel ammoniac par le moyen de l'eſprit de ſel marin, on peut en conclure qu'il n'y a entre eux nulle différence, du moins ſenſible. Il en ſera de même d'une huile végétale & d'une huile animale, ſi on les purifie également, qu'on les ſubtiliſe, & qu'on les dégage de toutes les matiéres qui ne leur appartiennent pas eſſentiellement, elles ne différeront pas ſenſiblement; du moins ce fait paroît confirmé par pluſieurs expériences (*b*).

Autres uſages de cette expérience.

On peut tirer de ces expériences pluſieurs avantages pour les Arts & pour le commerce, en employant les ſubſtances

(*a*) Voyez *la 7. Leçon, à la 6. exp.*

(*b*) Voyez *les Memoires du Docteur Cox, dans les Tranſactions Philoſophiques.*

qui ſe trouvent dans un pays, au lieu de celles qui ſe rencontrent dans un autre où elles ne ſeroient pas à ſi bon marché. Ainſi, comme nous l'avons obſervé plus haut, on peut retirer un eſprit & un ſel volatil ſemblables à ceux de la corne de cerf; des végétaux alkalins, de toutes les plantes putréfiées (a), & même des os qui ont été dépouillés de leur huile en les faiſant bouillir dans l'eau.

L'expérience préſente peut ſervir à pluſieurs autres uſages. elle nous apprend comment un corps ſolide, parfaitement ſec, inſipide & inodore, peut neanmoins fournir une grande variété de goûts & d'odeurs par le ſimple contact du feu. En effet, les eaux impures, l'eſprit volatil, le ſel & l'huile, ont chacun un goût & une odeur particuliére, & quoiqu'une ſubſtance ſoit fixe par elle-même, nous voyons qu'elle nous fournit cependant différentes matiéres volatiles. Cette ſubſtance fixe étoit originairement compoſée d'une matiére fluide, & notre expérience nous prouve que les ſolides & les fluides des animaux ſont de la même nature: leur différence ne conſiſte ſeulement qu'en une proportion plus ou moins grande d'eau ou de terre. Le ſang, par exemple, par une ſemblable analyſe, fournit plus d'eau & moins de terre que les os.

Cette expérience nous démontre auſſi qu'un os peut-être entiérement dépouillé de ſon eau, de ſon ſel, & de ſon huile, ſans perdre néanmoins ſa figure & ſes dimentions primitives: car après que ces principes en ont été ſéparés, la terre élémentaire, quoiqu'abſolument ſeche & friable, demeure toujours dans la forme & dans la figure naturelle de l'os ce dernier reſte ainſi épuiſé de toute la matiére que le feu a été capable de lui enlever, ſans que l'arrangement des parties de la terre élémentaire ſoit altérée. On voit donc évidemment que l'emploi de cette terre élémentaire dans les végétaux & dans les animaux, eſt de ſervir de receptacle, de ſoutien, ou de *ſquelete* aux autres principes qui ſont plus volatils & plus aiſés à détruire qu'elle.

Comme cette expérience eſt la même pour toutes les matiéres animales, & même pour la gélée qu'on retire des os

(a) Voyez *la 7. Leçon, à la 6. expérience.*

en les faiſant bouillir long-tems, juſqu'à ce que la terre élémentaire ſoit leſſivée ou ſéparée des autres principes, elle nous apprend que la matiére de ces autres principes vient ſeulement des différentes liqueurs du corps qui paroiſſent, de même que la gélée preſque inſipides & inodores. Elle eſt cependant capable de fournir par la diſtillation des ſubſtances très-âpres & très-odorantes, comme nous le voyons par le ſel volatil & par l'huile. Il s'enſuit naturellement que ces principes n'exiſtoient pas dans le corps dans un état volatil, puiſqu'il faut même un plus haut dégré de chaleur que celui de l'eau bouillante pour les ſéparer.

Il eſt à propos d'obſerver de plus, que l'expérience préſente nous fournit la ſubſtance la plus volatile qui ſoit connue juſqu'ici. En effet, le ſel volatil des animaux bien purifié eſt plus volatil que l'eſprit de vin, & monte avant lui dans la diſtillation. En conſéquence, ce ſel s'évapore très-promptement à l'air libre, & lorſqu'on en met ſur la paume de la main, il ſe diſſipe inſenſiblement ſans produire aucun effet: mais en l'appliquant ſur la peau mêlé avec un emplâtre fort adhérant, il eſt très-corroſif. On l'employe quelquefois de cette maniére pour faire des cauteres aux enfans, au lieu de ſe ſervir des cauſtiques ordinaires.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre que les minéraux ou les métaux peuvent contenir quatre des principes Chymiques, ſçavoir, le ſoufre, le ſel, la terre & le mercure.

Analyſe du cinabre.

PRenez deux onces de cinabre naturel réduit en poudre très-fine, mêlez-les avec ſix onces de chaux vive, mettez-le tout dans une retorte de terre, & diſtillez dans un récipient plein d'eau, vous trouverez après la diſtillation, une quantité conſidérable de mercure coulant au fond du récipient (*a*); faites bouillir pour lors, dans une leſſive de

(*a*) *Nous tâchames de ſéparer le ſoufre du cinabre, en le faiſant bouillir, après qu'il eut été pulvériſé, dans une forte leſſive de potaſſe & de chaux*

potaſſe, la matiére qui ſera reſtée dans la retorte, & la diſſolution précipitée avec de l'alun, il tombera au fond du vaiſſeau une eſpéce de ſoufre très-fin, communément appellée lait de ſoufre : il ſe ſublimera en vraies fleurs de ſoufre. On pourra les faire fondre enſuite & couler par un tuyau de fer-blanc Ce ſoufre étant brûlé ſous une cloche de verre ſelon la méthode ordinaire, ſe réſoudra en une liqueur acide dont le *caput mortuum* ne ſera qu'une matiére terreſtre écailleuſe, & non-inflammable. Cette matiére traitée comme les mines, donne quelquefois une petite portion de métal, ſoit de fer, ſoit de cuivre.

Cette expérience eſt très-inſtructive, examinée & ſuivie avec ſoin, elle peut nous conduire à des découvertes très-utiles. Elle nous apprend d'abord qu'un vrai mercure coulant peut exiſter, quoiqu'inviſible à nos yeux, dans des mines métalliques, ou dans des terres de nature pierreuſe, car le cinabre naturel n'eſt qu'une mine de mercure qui conſiſte, comme on vient de le voir, en deux différentes matiéres, ſçavoir du ſoufre & du vif-argent. On peut les ſéparer l'un de l'autre, en les diſtillant avec de la chaux vive, ou de la limaille de fer, & quelquefois même en les faiſant bouillir ſimplement dans une forte leſſive alkaline.

Etendue de cette expérience.

S'il étoit poſſible de rendre cette expérience générale, elle ſeroit extrêmement utile, en l'appliquant à retirer le mercure des métaux ſous une forme coulante, comme nous venons de le faire d'une mine naturelle ou d'une ſubſtance minérale. Car les plus habiles Chymiſtes ſont tous d'accord que la véritable analyſe des minéraux métalliques dépend de ce qu'ils appellent leur *mercurification*, c'eſt-à-dire, la faculté d'en retirer du mercure. Dans ce deſſein on peut ſe ſervir de l'une des trois méthodes ſuivantes. La premiére eſt d'employer un certain mercure préparé de maniére qu'il acquiére le pouvoir de diſſoudre & de ſéparer par la diſſolution le mercure des métaux, de la même façon que l'eau diſſout le ſel des cendres. La ſeconde, eſt de faire uſage de certains ſels régénérés, particuliérement du ſel ammoniac. Ce ſel

vive, eſpérant que le mercure ſe précipiteroit au fond du vaiſſeau ſous une forme coulante, mais cette eſpérance ne réuſſit point, même au bout de deux ou trois heures.

s'empare des parties les plus terreſtres des métaux, & laiſſe le mercure. On peut ſéparer enſuite le mercure des métaux, par la ſublimation, ou de quelqu'autre maniére. La troiſiéme méthode, enfin eſt de ſe ſervir d'une grande lentille de verre, ou d'un miroir convexe des deux côtés, au foyer duquel la partie mercurielle de quelque métal que ce ſoit, s'exhale en vapeurs, dès qu'il y a été expoſé pendant quelque-tems. Condenſez & recueillez pour lors cette vapeur, vous aurez du mercure coulant (*a*).

La premiére méthode ſeroit fort aiſée, ſi on pouvoit avoir promptement le mercure dont on a beſoin pour cette expérience. La ſeconde exige beaucoup de travail & de patience, parce qu'il eſt néceſſaire de la répéter pluſieurs fois : pour la troiſiéme, elle paroit aſſez facile, & reuſſit mieux que toute autre, lorſqu'on a une lentille de trois ou quatre pieds de diamétre, que le ciel eſt ſerain, & que le ſoleil darde vivement ſes rayons (*b*).

Notre deſſein n'eſt pas de nous écarter au-delà des bornes de la vraie chymie, dont la régle eſt de s'en tenir au ſimple témoignage des ſens, ſans ſe permettre rien qui tienne de la ſpéculation & des hypothéſes. Nous avons ſeulement propoſé ces méthodes pour indiquer les moyens de faire des épreuves & des expériences utiles, qui ſeules peuvent déterminer ſi l'on peut en effet obtenir des métaux, du mercure coulant, ou ſi l'on peut retirer un métal fixe de ce même mercure. Nous commettrions une faute impardonnable contre l'Art, que notre deſſein eſt de perfectionner, ſi nous n'indiquions pas différens procédés ſur cette matiére, tandis que preſque tous les Chymiſtes d'Angleterre préparent le mercure précipité *per ſe*. On les prie d'examiner, ſi une petite partie de leur mercure coulant ne ſe fixe pas par l'opération en une portion de métal ſolide. Si ce fait peut paſſer pour conſtant, il faut tâcher de découvrir quel peut-être ce métal, & ſi, dans ce cas, on ne pourroit point en obtenir davantage en broyant le précipité, le faiſant digerer enſuite,

(*a*) Il paroit que le principe mercuriel que quelques Chymiſtes ont admis dans les métaux, eſt très-différent du mercure coulant.

(*b*) Voyez *les expériences de M. Homberg faites avec la lentille de M. le Duc d'Orléans ; dans les Mémoires de l'Académie.*

& répétant cette opération pluſieurs fois ſucceſſivement, juſqu'à ce qu'une partie de ce métal pût ſupporter la coupelle.

Dans cette vûe nous recommandons aux amateurs de la Chymie & des Arts, d'avoir un miroir convexe des deux côtés de trois ou quatre pieds de diamétre, d'eſſayer ſi en expoſant un métal quelconque à ſon foyer, & raſſemblant enſuite la matiére métallique, qui ſort ſous la forme de vapeurs, dans un vaiſſeau propre à cet uſage qu'on plongeroit auſſitôt dans de l'eau froide, cette matiére ne pourroit pas ſe condenſer & reprendre la forme coulante, & les autres propriétés du vif-argent naturel. Si ces expériences pouvoient réuſſir, elles récompenſeroient au centuple de la dépenſe qu'il pourroit en couter pour les bien faire, quand ce ne ſeroit que par les connoiſſances utiles qu'on en retireroit.

Pour faire cette expérience, il eſt à propos d'obſerver d'après celle que nous venons de donner, que le ſoufre ordinaire ſe réſout de lui-même, en une liqueur acide, & une matiére terreſtre il ſe trouve auſſi certains minéraux ou ſubſtances métalliques, qui, par une analyſe convenable, fourniſſent les quatre principes Chymiques dont nous avons parlé plus haut, ſçavoir le mercure coulant, le ſoufre, le ſel, & la terre. Cependant, on ne peut pas dire que cette proportion ſoit univerſelle, ni qu'on retire du mercure coulant dans l'analyſe de toutes les ſubſtances minérales, mais ſeulement de celles qui ſont véritablement métalliques.

Réſultat de l'analyſe des minéraux.

En examinant les découvertes qu'on a faites dans l'analyſe des minéraux, il ſembleroit que tous les métaux contiennent un mercure coulant fixe en eux, comme l'eau eſt fixe dans des ſubſtances ſéches, ſoit animales, ſoit végétales (*a*): ce mercure des métaux eſt joint avec du ſoufre ou une matiére inflammable, de la terre, & un peu de ſel dans quelques-uns d'eux (*b*); les ſels foſſiles ſe réſolvent en une grande quantité d'acide, cet acide eſt toujours uni avec un peu de ſoufre & une petite portion de terre. La plûpart des pierres ſe réſolvent en une grande quantité de terre, une plus petite de

(*a*) Voyez *la 3. Leçon à la fin.*

(*b*) Voyez *le Memoire de M. Hombergh, ſur les principes Chymiques; dans les Memoires de l'Academie.*

vapeurs aqueuſes & ſulphureuſes, & la terre ſe réſout en une ſubſtance purement terreſtre, un peu d'acide aqueux, & une petite portion de ſoufre.

On peut donc conclure d'après toutes ces obſervations, que les cinq principes établis plus haut, ſçavoir, l'eau, la terre, le ſel, le ſoufre, & peut-être le mercure ſont les vrais principes Chymiques des ſubſtances végétales, animales & minérales (*a*).

Axiomes & Régles.

1°. IL paroît d'après les expériences précédentes, que la vraie Chymie conſiſte dans l'uſage des ſens. On doit donc s'en tenir abſolument aux choſes ſenſibles, ou aux loix de l'induction pour ſes principes & ſes explications (*b*). En effet, ſi l'on ſe livre une fois aux hypothéſes & aux ſyſtêmes, la fiction, l'illuſion, & l'obſcurité prennent la place des régles sûres, & des découvertes utiles, ſeules capables d'éclairer l'eſprit.

2°. Les principes Chymiques qu'on trouve le plus communément ſont, l'eau, la terre, le ſel, le ſoufre & le mercure. On démontre par leur moyen pluſieurs effets Chymiques aux ſens & à l'eſprit; ces effets peuvent ſervir de régle pour travailler utilement, tant pour les Arts que pour les beſoins ordinaires de la vie (*c*).

3°. Les ſubſtances animales & végétales (*d*) ſe réſolvent dans les mêmes principes Chymiques. Les végétaux & les minéraux ſemblent différer principalement, en ce que les ſubſtances métalliques des minéraux peuvent fournir du mercure coulant, & qu'on n'en retire point des matiéres végétales.

4°. Les différentes combinaiſons de ces cinq principes

(*a*) *L'air n'eſt point conſidéré ici comme principe Chymique pour la raiſon citée plus haut. Voyez auſſi la 3, Leçon.*

(*b*) Voyez *toute la Leçon.*

(*c*) Voyez *les expériences* 1. & 2.

(*d*) *Ibid.*

Chymiques,

Chymiques, produiſent toute cette immenſe variété des corps naturels & artificiels, qui ont été juſqu'ici analyſés par le feu. La différence de ces corps paroît venir des différentes proportions dans leſquelles ces principes ſont mêlés enſemble. A moins donc qu'on n'en excepte l'air, il ne paroît pas qu'il ſoit néceſſaire d'introduire un plus grand nombre de principes pour expliquer & démontrer phyſiquement tous les différens phénomenes de la nature & de l'Art.

5°. Les principes qui ont entre eux les mêmes rapports dans les animaux, & dans les végétaux, peuvent dans certains cas être employés les uns pour les autres. Cette obſervation peut-être très-utile pour les Arts & pour le commerce, parce qu'elle fournit un moyen de rendre les ſels volatils & les huiles moins chers, & de diminuer par conſéquent la dépenſe qui accompagne l'uſage qu'on en fait (*a*).

6°. Dans ce deſſein, pour diminuer l'embarras & la dépenſe qu'il faut faire pour avoir des ſels volatils des ſubſtances animales, il faut d'abord débarraſſer les matiéres de leur huile & de leurs parties onctueuſes, en les faiſant bouillir dans l'eau, après quoi, ils pourront fournir des ſels volatils, & des eſprits auſſi purs, & même plus purs que la corne de cerf qui n'a point bouilli (*b*). Il faut cependant prendre garde de ne pas faire bouillir la ſubſtance trop long-tems, autrement on couroit riſque de retirer en même tems une gélée qui contient abondamment la matiére du ſel volatil.

7°. Les ſels volatils qu'on retire des ſubſtances végétales & animales, lorſqu'ils n'ont pas été rectifiés, ſont de vrais ſels volatils huileux. La différence des huiles qu'ils contiennent, ſert à les diſtinguer en ſel de corne de cerf, en ſel d'os de bœuf, en ſel de ſang humain, en ſel de ſoie, &c. mais quand ils ſont totalement dégagés de leur huile, ils deviennent tous ſemblables les uns aux autres, & ne forment plus qu'un même ſel volatil qu'il eſt impoſſible de diſtinguer (*c*).

8°. Les ſels qu'on appelle eſprits volatils des ſubſtances végétales & animales, ne ſont autre choſe qu'une grande quantité d'eau imprégnée de l'huile volatile & du ſel de la

(*a*) Voyez *l'expérience* 1.
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *les expériences* 1 & 2.

matiére qu'on a employée. Selon la rectification qu'ils ont ſubi, ils peuvent être réſouts en ces trois principes, ce qui prouve qu'il n'eſt pas néceſſaire d'y introduire un principe ſpiritueux. (*a*).

9°. C'eſt l'addition de l'huile qui donne la couleur aux ſels & aux eſprits volatils, car lorſqu'ils en ſont totalement purgés, le ſel eſt toujours blanc, & l'eſprit clair & tranſparent (*b*).

10°. On obtient les ſels volatils de toutes les eſpéces d'animaux terreſtres, des amphibies, & de la claſſe des animaux qui vivent ſous terre, des oiſeaux, des poiſſons, & des reptiles, des végétaux alkalins qui n'ont point ſubi la putréfaction, & des autres végétaux qui ont été putréfiés, de la ſuye, des cornes, des ſabots des chevaux, & généralement de toutes les matiéres de rébut, tant des animaux que des végétaux, telles que la moële, les cornes, l'urine, le ſang des animaux, &c. Ces ſels ſont auſſi purs & auſſi parfaits que celui de la corne de cerf: ces obſervations peuvent nous donner des régles pour faire à peu de frais des alkalis volatils & du ſel ammoniac.

11°. La terre élémentaire eſt une ſubſtance fixe, inaltérable par elle-même. Dans le feu, dans l'air & dans l'eau, elle ſert de baſe, ou de *ſquelete* à toutes les ſubſtances animales & végétales l'eau, le ſel, & l'huile mêlés enſemble & interpoſés entre les particules de cette terre, conſtituent toutes les ſubſtances animales & végétales (*c*).

12°. Il n'y a qu'une ſeule eſpéce de ſel alkali volatil, lorſqu'il eſt réduit dans un état de pureté abſolue. La ſeule différence apparente qui ſe trouve entre tous les ſels volatils dépend entiérement des huiles différentes avec leſquelles ils ſont mêlés (*d*).

13°. Si l'on cherche à purifier les principes Chymiques à un trop haut dégré, on ne fait que détruire leur nature (*e*) ou les priver des propriétés par leſquelles ils produiſent chacun leurs effets ſpécifiques; c'eſt ainſi que les huiles perdent leur forme & leur vertu par des diſtillations réitérées & ſe

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *les expériences* 1. *&* 2.
(*d*) Voyez *les expériences* 1. *&* 2. Voyez *auſſi la Leçon ſur les huiles.*
(*e*) Voyez *les expériences* 1. *&* 2.

réduiſent en terre : le ſel volatil s'évapore par des ſublimations répétées, & les ſels fixes ſe réſolvent en terre par des diſſolutions & des filtrations réitérées (*a*).

14. Les corps des animaux ne contiennent point naturellement de ſel fixe, quoique les acides des végétaux dont ils ont coutume de ſe nourrir en ayent abondamment (*b*). Il y a donc dans le corps certain pouvoir qui convertit la matiére du ſel fixe en celle qui forme le ſel volatil.

15°. Le ſel volatil des animaux & le ſel fixe des végétaux différent principalement eu égard à leur volatilité, à leur fixité & aux effets qui en dépendent, mais ils s'accordent à d'autres égards. Par exemple, ils ſont tous deux effervescence & deviennent neutres, lorſqu'ils ſont ſaturés avec les acides, & ſont tous deux corroſifs, chauds & brûlans, &c. (*c*).

16°. Une des principales raiſons des difficultés qui accompagnent l'analyſe des corps, eſt l'affinité naturelle ou le rapport que quelques-uns des principes Chymiques ont entre eux : ces rapports ſont cauſe qu'ils adhérent fortement enſemble, de façon qu'il eſt difficile de les ſéparer entiérement purs (*d*) C'eſt ainſi qu'une partie des huiles volatiles animales monte ordinairement au même dégré de chaleur que le ſel volatil, & ſe mêle intimément avec lui, &c. Cette obſervation doit nous engager à chercher quelques autres inſtrumens que le feu, pour faire nos analyſes. Telle eſt l'eau dans le cas préſent. Comme cette liqueur ſe charge du ſel volatil encore plus fortement que l'huile, elle en fait une ſéparation plus parfaite, au lieu que le feu décompoſe la matiére même, principalement lorſqu'il y a une différence conſidérable entre la volatilité des corps, comme dans un mélange d'eau, d'alkool, & de ſel volatil, chacune de ces ſubſtances monte ſéparement après l'autre, d'abord le ſel volatil, enſuite l'alkool, & enfin l'eau.

17°. Le mercure peut exiſter réellement dans les métaux, & on peut l'en retirer de différentes maniéres. Il eſt auſſi très-poſſible que ce mercure, ou le mercure coulant ordinaire puiſſe être converti en un métal ; mais cette matiére

(*a*) Voyez *le Chymiſte ſceptique de M. Boyle.*
(*b*) Voyez *les expériences* 1. & 2. & (*c*) Voyez *les expériences* 1. 2. & 3.
(*d*) *Ibid.*

demande un plus grand examen pour être amenée au point de l'évidence (*a*).

18°. Enfin, il y a certains instrumens & certaines opérations de Chymie, auxquelles on a fait peu d'attention jusqu'à présent, qui pourroient nous fournir de grandes lumiéres & devenir très-utiles à la Chymie & aux Arts: par exemple, la *mercurification* des métaux, le pouvoir du soleil lorsque ses rayons sont rassemblés dans un foyer, l'usage des élémens que l'Art peut employer à propos, &c. (*b*). Nous exhortons les Chymistes Philosophes à tenter toutes ces différentes expériences.

(*a*) Voyez *la 3. expérience.* (*b*) *Ibid.*

NEUVIÉME LEÇON,

CONTENANT

La Chymie Synthetique, ou l'Art de récompoſer les corps.

Sujet de cette Leçon.

NOus avons tâché d'expliquer dans notre derniére Leçon, ce que les plus habiles Chymiſtes entendent par Chymie analytique, ou réſolution des corps; notre deſſein dans celle-ci, eſt de donner quelques exemples de la récompoſition de ces mêmes corps, après qu'on en a ſéparé les différentes parties ou les principes; de maniére à refaire un tout ſemblable à celui qu'on a décompoſé: cette opération eſt extrêmement difficile en général; mais on peut y parvenir dans certains cas, au point même que nos ſens ne puiſſent pas abſolument diſtinguer le corps récompoſé d'un ſemblable qui n'auroit point été décompoſé par l'action du feu. Si l'Art de la Chymie étoit pouſſé à ſon dernier dégré de perfection, il ſeroit capable de récompoſer, du moins en quelque maniére, tous les corps qu'il diviſe; mais il s'en faut bien qu'il ſoit encore parvenu à ce point, ſurtout dans le régne végétal, & dans le régne animal. La texture vaſculaire des végétaux & des animaux paroît rendre une telle récompoſition preſque impoſſible, à moins que la ſtructure naturelle ou organique ne ſoit conſervée par quelque moyen, ou imitée par l'Art: nous avons donc très grand ſoin de diſtinguer la régénération des corps organiſés d'avec celle des corps qui ne le ſont pas. Comme la derniere eſt beaucoup plus ſimple & plus facile, nous commencerons par elle, & nous irons par dégrés juſqu'aux eſpéces plus compoſées. Nous montrerons ce qu'on doit attendre raiſonnablement de cette régénération, ce qu'on n'a pas lieu d'en eſpérer, & nous donnerons les moyens de porter cette partie de la Chymie au plus haut point de perfection.

Ce que c'eſt que la Chymie ſynthétique.

La Chymie ſynthétique priſe dans ſa véritable ſignification, nous apprend à récompoſer les corps avec leurs propres principes: cet Art eſt plutôt utile à la Phyſique qu'aux uſages communs de la vie. Si on nous demande pourquoi nous travaillons à recouvrer par le moyen de l'Art, des corps que la nature nous fournit ſi abondamment; nous répondrons que c'eſt un moyen de prouver le dégré de perfection, & le pouvoir de la Chymie; puiſqu'elle eſt capable de produire de ſi grands effets. Ses opérations démontrent que les parties des corps peuvent être ſéparées par le feu, ſans altérer, ou changer la nature de ces mêmes parties, à moins que quelque faute commiſe dans l'analyſe, n'y cauſe quelque altération accidentelle, mais elle peut être rectifiée par la récompoſition.

Il faut ſe garder avec ſoin d'une erreur qui peut aiſément nous ſurprendre: car en ſuppoſant l'Art de la Chymie, porté à un aſſez haut dégré de perfection, pour récompoſer les corps après leur analyſe, on ne doit pas en conclure que la nature originairement s'eſt ſervie des mêmes moyens pour les compoſer. Ceux qu'elle employe dans cette vûe doivent encore être l'objet d'une nouvelle recherche, & l'on doit les examiner avec ſoin ſi l'on veut perfectionner la Chymie Phyſique. Notre premier exemple de récompoſition, ſera tiré du nitre; le ſecond, de l'eau-de-vie; le troiſiéme du cinabre, & le dernier des os.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui démontre qu'on peut régénérer ou récompoſer le nitre avec ſon propre eſprit acide, & ſon alkali fixe.

Analyſe du nitre réduit à un eſprit.

PRenez deux livres de nitre rafiné réduit en poudre: mettez-les dans une cornue de verre; verſez deſſus la troiſiéme partie de ſon poids d'huile de vitriol rectifiée: placez alors la cornue ſur un bain de ſable, lutez-la à un grand récipient, & diſtillez enſuite par dégré juſqu'au plus haut point de chaleur que le ſable puiſſe recevoir, après quoi laiſ-

ſez réfroidir les vaiſſeaux & vous retirerez du nitre un eſprit très-pur & très-fort. Cet eſprit paroîtra ſous la forme d'une vapeur rouge. On n'a point remarqué par aucune expérience que cet eſprit participât en rien de l'huile de vitriol employée pour ſa préparation. (a).

Autre expérience ſur le nitre réduit à ſon alkali fixe.

Si vous voulez avoir l'alkali fixe du nitre pur, prenez une livre de nitre purifié réduit en poudre, & faites la fondre dans un creuſet de terre, jettez-y enſuite ſucceſſivement de petits morceaux de charbon, juſqu'à ce que la détonation ceſſe, & que le ſel qui eſt au fond du creuſet, paroiſſe moins fluide ou ſe durciſſe au même dégré de chaleur qui l'avoit mis d'abord en fuſion : augmentez alors le feu, de maniére que le ſel puiſſe ſe fondre de nouveau : verſez-le enſuite ſur une plaque de métal bien net, il s'y congelera en une ſubſtance appellée *nitre fixé*.

On peut donc réſoudre la même matiére par deux opérations différentes, telles que celles que nous venons d'employer pour le nitre, que nous avons ſéparé en deux parties très-diſtinctes l'une de l'autre ; cependant, en les rejoignant enſemble par un procédé convenable, on remet le nitre ſous ſa premiére forme.

Récompoſition du nitre.

Si la diſſolution alkaline du nitre fixé, faite dans l'eau, eſt parfaitement ſaturée avec l'eſprit acide du nitre juſqu'à ce qu'elle ne faſſe plus d'effervéſcence, & que cependant ce mélange ne ſoit pas alkalin, en laiſſant quelque tems la liqueur en repos, elle ſe criſtalliſera en vrais criſtaux de nitre très-réguliers. Cette expérience réuſſit de même en employant tout autre ſel fixe ſemblable à celui du nitre, comme la potaſſe, &c. au lieu du nitre fixé.

Le ſel marin peut être régénéré de la même maniére en réjoignant ſa baſe alkaline avec ſon eſprit acide, & l'alun par l'union de l'acide vitriolique avec une terre calcaire ; ces mélanges nous fourniront des exemples des récompoſitions les plus parfaites peut-être qui ſoient connues juſqu'ici en Chymie.

(a) On a cependant obſervé que l'eſprit de nitre diſtillé par cette méthode, eſt altéré par un peu d'acide vitriolique : cette altération oblige de le diſtiller une deuxiéme fois ſur de nouveau nitre, pour lui donner le dégré de pureté que demandent pluſieurs expériences.

Son uſage. Il eſt à remarquer dans cette expérience, que les deux ſubſtances qui compoſent le nitre, ſont extrémement différentes l'une de l'autre l'une eſt très-odorante & très-volatile, & l'autre inodore & fixe; l'une eſt un acide violent, & l'autre un alkali très-fort; cependant en les mêlant enſemble, elles s'uniſſent & forment un ſel neutre de la même nature, & qui participe des propriétés qu'ont les matiéres dont il eſt compoſé.

Quelques Chymiſtes ont oſé affirmer d'après cette expérience, que le nitre ſe formoit naturellement de cette maniére; mais ce fait mérite confirmation & ne doit point être cru juſqu'à ce qu'on ait trouvé un pareil acide, & un alkali ſemblable, ſéparés l'un de l'autre dans les endroits où le nitre ſe forme. On ne ſçauroit donc ſe rappeller trop ſouvent qu'il peut y avoir différens moyens Phyſiques pour opérer les mêmes effets, & qu'il ne faut pas ſe contenter de les entrevoir, mais les chercher & les examiner.

Dans cette claſſe de récompoſitions artificielles, on peut ajouter la réproduction du ſoufre & du vitriol.

Il eſt à propos d'obſerver que quoique dans ces expériences, le nitre ſouffre l'action d'un feu très-violent; cependant il ne ſe grille pas, & ne devient point empyreumatique comme dans d'autres circonſtances où la matiére eſt plus huileuſe. Le trop grand dégré de chaleur paroit être la principale cauſe des difficultés qu'on trouve dans la régénération des corps, comme dans le ſucre, la thérébentine, le ſuccin, &c. Ces obſervations doivent nous ſervir de régle dans l'analyſe de ces corps onctueux, pour ne leur donner qu'un dégré de chaleur qui ne ſoit pas capable de brûler leur huile, ſi nous avons deſſein de les récompoſer; à moins qu'on ne trouve quelque moyen pour les analyſer ſans le ſecours du feu, tels que des diſſolvants capables de les ſéparer, & d'autres qui ayent le pouvoir de réunir leurs parties conſtituantes ſans employer un agent auſſi deſtructif.

Les diſſolvants, dont il eſt queſtion ici, pourroient être d'un très grand uſage, ſi l'on en découvroit un nombre ſuffiſant qui tendit directement à perfectionner la Chymie analytique & ſynthétique. C'eſt ainſi que l'eau dans certains cas, eſt un meilleur agent que le feu pour analyſer, comme nous l'avons

l'avons vû, particuliérement en ſéparant les différens ſels de la terre : quelques Chymiſtes prétendent même avoir une méthode pour régénérer, ſans le ſecours du feu, le ſuccin analyſé par la diſtillation par le moyen d'un ſel artificiel. Nous aurons ſoin de raſſembler avec exactitude les exemples de cette eſpéce.

SECONDE EXPÉRIENCE,

Qui prouve qu'on peut réduire l'eau-de-vie à ſes parties conſtituantes, & la récompoſer de nouveau.

Analyſe de l'eau-de-vie.

1°. PRenez une pinte d'eau-de-vie, ajoutez-y une demi-livre de ſel de tartre bien ſec : mettez ce mélange dans une cucurbite de verre, au bain de ſable à une chaleur douce, vous verrez auſſitôt le ſel ſe diſſoudre dans la liqueur : il ſe chargera du flegme contenu dans l'eau-de-vie, & laiſſera l'eſprit de vin flotter à la ſurface. Decantez alors cet eſprit ſur de nouveau ſel de tartre, plus ſec encore que le premier, & vous trouverez ce ſecond ſel à peine humecté. Verſez enſuite l'eſprit de vin dans un grand récipient, diſtillez doucement, & vous obtiendrez un eſprit de vin très-rectifié. 2°. Diſtillez de la même maniére la diſſolution ſaline, après en avoir décanté l'eſprit de vin ; vous retirerez le flegme de l'eau-de-vie dans une extrême pureté, & le ſel de tartre reſtera au fond de la cucurbite ſous une forme ſéche 3°. Enfin, en remettant enſemble l'eau & l'eſprit de vin, vous recompoſerez de l'eau-de-vie ſemblable à celle dont vous vous ſerez ſervi pour votre expérience, ou du moins, ſans aucune altération conſidérable (*a*).

Récompoſition de l'eau-de-vie.

La ſéparation & la récompoſition eſt cependant un peu moins exacte dans cette derniere expérience que dans la précédente, parce qu'il paſſe toujours avec l'eſprit de vin & l'eau, quelque petite portion de ſel dans la diſtillation ; mais cependant quand l'expérience eſt faite avec ſoin, cette récompoſition peut paſſer pour aſſez exacte.

(*a*) L'Auteur n'a pas fait attention que l'eau qu'on ſépare de l'eau-de-vie, qui n'eſt que de l'eſprit de vin étendu dans du flegme, n'eſt point un des principes de cet eſprit.

Etendue de cette expérience.

On peut ajouter à cette claſſe de récompoſition, celle du vin, après qu'il a perdu ſon eſprit par la diſſolution, celle du vinaigre avec ſon eſprit & ſon réſidu : on exécute l'une & l'autre par le moyen d'un nouveau bouillonnement, ou d'une légere fermentation. Si l'opération dans ces deux cas eſt faite par un Artiſte habile, la récompoſition doit être exacte & parfaite. Pour la bien faire dans l'une ou l'autre de ces circonſtances, il faut avoir ſoin d'employer une ſubſtance intermédiaire qui leur ſoit propre, c'eſt-à-dire, que cette ſubſtance doit être ſuſceptible de fermentation, ou même dans un état de fermentation actuelle par exemple, un peu de vin nouveau, du ſucre, le jus des grapes de raiſins, &c. parce que ces matiéres venant à travailler dans la liqueur ſaiſiſſent ſes parties aqueuſes, ſpiritueuſes & ſalines, de maniére à les mêler enſemble ſelon l'ordre ou l'arrangement qui leur convient : c'eſt de ces circonſtances que dépend la perfection des vins & des vinaigres. On n'a pas encore examiné juſqu'ici avec aſſez de ſoin juſqu'où pouvoit s'étendre cette méthode de récompoſition.

L'expérience préſente ne nous offre pour la récompoſition de l'eau-de-vie, que deux parties conſtituantes qui en ſont toute la matiére, ſçavoir, l'alkool & le flegme. Ce peu de principes rend leur ſéparation & leur combinaiſon beaucoup plus aiſée & plus exacte ; il n'eſt pas néceſſaire d'avoir recours à une ſubſtance intermédiaire pour recouvrer ou rejoindre leurs parties, parce que l'alkool, & l'eau ſe mêlent aiſément en les ſécouant ſimplement enſemble, & d'une maniére auſſi intime qu'il en eſt beſoin pour former de l'eau-de-vie.

D'après cette expérience, il ſeroit à propos de faire un examen exact de tous les autres corps, dont on pourroit défunir les différentes parties par la voie des menſtrues abſorbants, ou par ceux qui ont le pouvoir de faire précipiter les différentes ſubſtances, de maniére à laiſſer les matiéres ſéparées ſans aucune altération dans leur nature. On pourroit auſſi employer les matiéres qui ſont propres à récompoſer la même ſubſtance originelle ; mais pour rendre cette recherche utile, il faut connoître les rapports ſecrets qui ſe trouvent entre les différens corps, & ces rapports ne peu-

vent être découverts que par des expériences particuliéres (*a*).

Cette expérience nous enſeigne une méthode très-utile de retirer l'eſprit de vin de l'eau-de-vie, ſans avoir recours à la diſtillation ; on peut s'en ſervir avec avantage lorſqu'on veut avoir cet eſprit en peu de tems. On ajoute de la potaſſe à de l'eau-de-vie qui a déja été diſtillée, & réduite aux trois cinquiémes, c'eſt-à-dire à trois parties d'alkool & à deux d'eau. A l'égard de la potaſſe qu'on employe dans cette opération, il eſt aiſé de la recouvrer ſans beaucoup de perte, en faiſant ſimplement bouillir la leſſive dans un pot de fer, & lorſqu'elle eſt ſéche, elle peut ſervir de nouveau, au même deſſein. Cette expérience peu importante en apparence, s'eſt trouvée extrêmement utile dans certaines occaſions où l'on avoit une grande quantité d'eau-de-vie à rectifier en peu de tems.

Autres uſages.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve qu'on peut récompoſer le cinabre, par l'union de ſes deux parties conſtituantes, ſçavoir, le ſoufre, & le mercure.

APrès avoir démontré dans notre derniere Leçon, que le cinabre naturel étoit compoſé de ſoufre & de mercure (*b*) ſi l'on veut en faire d'artificiel, il faut prendre quatre onces de ſoufre commun, le faire fondre dans une pocle de terre, à petit feu : y ajouter enſuite, par dégrés, douze onces de mercure crud, & faire chauffer le tout, en ayant ſoin de bien remuer ce mélange, juſqu'à ce qu'il ne paroiſſe plus de globules de vif-argent : alors il faut laiſſer refroidir la matiére, la réduire en poudre, enſuite la faire ſublimer à un dégré de chaleur convenable, & l'on obtiendra par ce moyen du cinabre factice : ce cinabre pilé bien fin ne pourra pas être diſtingué du naturel.

Récompoſition du cinabre.

(*a*) Voyez *le Mémoire de M. Geoffroy ſur ce ſujet, dans les Mémoires de l'Académie.*

(*b*) Voyez *la 8. Leçon, à la 3. expérience.*

Ses usages. Le cinabre régénéré, ou factice, n'eſt pas ſous la forme d'une pierre comme le naturel; mais cette forme eſt accidentelle dans la mine, & n'eſt déterminée que par des circonſtances locales, comme celle du cinabre artificiel l'eſt par la figure & la forme du vaiſſeau où on l'a fait ſublimer; mais à tout autre égard, il ne paroît pas en les comparant enſemble, qu'il y ait aucune différence lorſque l'opération a été bien faite (*a*).

Cette expérience nous enſeigne la méthode dont on ſe ſert ordinairement pour préparer le cinabre factice. On peut dans quelques circonſtances le faire ſublimer dans un grand vaiſſeau de terre ou dans un alembic bien luté avec ſon couvercle. On place l'alembic ſur un bain de ſable, de maniére que le vaiſſeau touche au fond de la poële de fer, tandis que le ſable s'élevera au-deſſus de la matiére contenue dans le vaiſſeau. Il y a encore une précaution néceſſaire à prendre: elle conſiſte à entretenir un feu très-vif, afin que l'opération puiſſe être achevée en trois ou quatre heures. Peut-être auſſi qu en n'employant qu'une partie de ſoufre, ſur environ quatre parties de vif-argent, le cinabre ſeroit encore plus beau; car on on peut retirer environ treize onces de mercure coulant d'une livre de cinabre naturel.

Cette expérience nous apprend auſſi une méthode de récompoſition parfaite d'un corps métallique, ou d'une matiére tirée du régne minéral; car cette expérience réuſſit également, quand on employe le ſoufre & le mercure du cinabre naturel (*b*). On peut renvoyer à cette claſſe la réduction de toutes les chaux des métaux à leur premiére forme métallique, par l'addition de quelque matiére inflammable que ces ſubſtances perdent dans leur calcination. Il en eſt de même de la régénération de l'antimoine, en faiſant fondre ſa partie réguline avec du ſoufre, de la récompoſition des mines en fondant leurs métaux avec du ſoufre, des terres de nature pierreuſe, &c. Il faut combiner enſemble ces différentes parties, de nouveau, & de la même maniére qu'elles

(*a*) La ſeule différence qu'on puiſſe remarquer entre le cinabre artificiel & le naturel, c'eſt que ce dernier eſt ordinairement moins pur, & ſouvent altéré par le mélange de quelques autres matiéres minérales.

(*b*) Voyez *la 8. Leçon, à la 3. exp.*

l'étoient avant leur décompoſition : il en eſt de même de tous les autres exemples de cette eſpéce.

L'expérience préſente eſt d'une très-grande utilité, particuliérement dans la Phyſique & dans la Métallurgie : elle nous prouve évidemment qu'une très-grande quantité de mercure coulant, peut par le moyen d'une très-petite portion de ſoufre, être fixé dans un corps auſſi dur que la pierre, telle que le cinabre naturel. On peut donc conclure, ſans courir riſque d'être accuſé d'avoir porté un jugement trop précipité, que le mercure ne ſçauroit prendre une forme métallique (*a*). Quelques Métallurgiſtes prétendent néanmoins que le mercure n'eſt autre choſe qu'un métal où il ſe trouve un excès du principe qui lui donne ſa ductilité & ſa moleſſe, comme nous voyons tous les métaux acquérir ces deux propriétés, lorſqu'ils ſont amalgamés avec le mercure. Par conſéquent, ſi on connoiſſoit bien le mercure, on pourroit peut-être trouver moyen de lui donner les propriétés métalliques.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode pour récompoſer les os avec leurs propres cendres.

Récompoſition des os.

1°. PRenez un gros os de bœuf, mettez-le dans le digeſteur avec de l'eau, & faites-en une forte gélée (*b*). 2°. Faites-le brûler & calciner enſuite dans un feu où l'air puiſſe avoir un accès libre, juſqu'à ce que cet os devienne blanc, ſans que ſa forme extérieure ſoit détruite, mais de maniére cependant qu'à tout autre égard il ſoit réduit en pures cendres, ou ſéparé de ſes principes, c'eſt-à-dire, de l'eau, de l'huile & du ſel qu'il contenoit auparavant. Lorſqu'il ſera dans cet état, vous le trouverez très-friable : 3°. en le remettant dans le digeſteur où ſera reſté la gélée, & les faiſant chauffer enſemble à feu nud pendant quelque-tems, lorſque vous aurez retiré cet os, & que vous l'aurez

(*a*) Voyez *la* 8. *Leçon*, *à la* 3. *exp.* (*b*) Voyez *la* 6. *Leçon*, *à la* 7. *exp.*

fait sécher à l'air libre, il acquerra par dégrés de la dureté, & recouvrera en quelque façon l'apparence, la couleur, & & la consistance d'un os naturel.

Il a été démontré par l'analyse que la gelée fournit les mêmes principes que l'os lui-même, (a) & contient non-seulement l'eau, mais le sel, l'huile & la terre : on parvient donc au même but, en faisant usage de la gelée, qu'en employant l'eau, le sel & l'huile qu'on retire de l'os lui-même. En effet, en imbibant le squelette de cet os avec ces différentes substances, on le rétablit en quelque façon dans son état naturel.

Lorsqu'on se sert directement pour ce dessein du sel volatil & de l'huile de l'os, on employe deux substances qui n'existoient pas dans l'os sous cette forme ; car pour séparer le sel volatil & l'huile de l'os, il faut un dégré de chaleur beaucoup plus considérable que celle qui est naturelle au corps des animaux. Aussi ne se séparent-elles jamais de cette maniére dans le corps, tant qu'il reste dans son état naturel. Cependant, on peut donner un certain dégré de dureté & de blancheur, eu égard à la couleur noire de l'huile brûlée de cette matiére, aux cendres des os, en les séparant de leur huile, ou même en les lavant dans l'eau, comme nous le voyons dans les fourneaux de coupelle.

Nous avons encore une autre raison, pour employer de préférence la gelée de l'os dans cette expérience. En effet, on a observé que par des opérations réitérées dans le digesteur (b), on pouvoit obtenir tous les principes actifs des os, & les unir avec l'eau qu'on y ajoute pour les extraire, de maniére à ne rien laisser dans le vaisseau qu'un peu de terre. Cette terre ressemble beaucoup aux cendres qui restent après une calcination séche, faite dans un feu très-violent. Ces faits nous apprennent la nature de la gelée animale & son usage dans les corps ; ils nous enseignent aussi quelle est la nature des mucilages, des *colles*, &c. & peuvent servir à nous donner la solution de plusieurs objets qui regardent la Médecine, l'œconomie animale, & les Arts.

(a) Voyez *la* 8. *Leçon, à la* 2. *expérience.*

(b) Voyez *la* 6. *Leçon, à la* 7. *expérience.*

Cette expérience ſeroit plus utile & plus parfaite ſi l'on pouvoit obtenir la cole tenace, ou le *ciment* qui reſte obſtinément dans les pores de l'os, lors même qu'il a été tenu long-tems expoſé au feu. Cette cole paroit être une ſubſtance intermédiaire entre la gelée & la terre élémentaire. Ne pourroit-on pas en inférer qu'on obtiendroit cette cole tenace ſi on eſſayoit de réduire la terre élémentaire en poudre très-fine, & de la faire enſuite digérer avec la gelée ? Cette expérience pourroit auſſi nous éclairer ſur la nature de la cole: cette ſubſtance eſt peu connue, ſon examen ſeroit cependant fort utile dans la Chymie, dans la Phyſique, & dans les Arts. Ses uſages.

Si l'on employoit confuſément une maſſe de terre élémentaire, au lieu de celle qui conſerve ſa forme naturelle *vaſculaire*, on produiroit par ce moyen, une eſpéce de cal, au lieu d'un os régulier, & ce procédé nous inſtruiroit ſur la nature, & la formation du cal dans les os des animaux.

D'après l'expérience préſente, on pourroit tenter auſſi de récompoſer des matiéres végétales, mais auparavant de rien entreprendre ſur ce ſujet, la Chymie a beſoin qu'on imagine quelque machine, qu'on perfectionne l'anatomie des plantes, & qu'on s'inſtruiſe particuliérement ſur la maniére de conſerver dans l'analyſe les eſprits naturels des végétaux, ou qu'on trouve le moyen d'imiter & d'introduire enſuite avec le ſecours de l'Art, ces mêmes eſprits dans les ſubſtances dont on les avoit retirés précédemment. Ces eſprits ſont extrêmement ſujets à s'évaporer à un certain dégré de chaleur; mais on pourroit les raſſembler & les conſerver en grande partie. Cette précaution eſt abſolument néceſſaire; car, à moins qu'on n'ait ſoin de les recueillir, les ſubſtances ſeroient privées de leurs goûts & de leurs odeurs naturelles qui dépendent abſolument de ces eſprits, ou de ces matiéres ſubtiles & volatiles.

Pour avoir une récompoſition parfaite, il faut d'abord que le corps qu'on veut récompoſer ſoit réduit à ſes principes. Si on réduit, par exemple, une matiére végétale en eau, en ſel, en huile, & en terre, qu'on réjoigne enſemble ces mêmes principes, de maniére à former une nouvelle ſubſtance abſolument ſemblable à la naturelle, on aura un exemple Récompoſition parfaite.

d'une récompoſition parfaite ; mais pour atteindre à cette perfection, il faut d'abord commencer par les corps homogènes & non organiſés, comme le verre, la thérébentine, l'ambre, les ſucs des végétaux, le vin, le ſoufre, les mines, &c. on ira ainſi par des dégrés preſqu'inſenſibles juſqu'aux corps les plus hétérogènes, & les mieux organiſés, tels que les matiéres végétales & animales.

Nous avons déja vû dans pluſieurs cas que la Chymie avoit le pouvoir de faire des réſolutions & des récompoſitions très-exactes. Comme cet Art ſe perfectionne tous les jours de plus en plus, la partie qui concerne l'analyſe & la ſynthéſe doivent néceſſairement ſe perfectionner de même.

Que la récompoſition même imparfaite, telle qu'elle eſt juſqu'a préſent, peut être néanmoins d'une grande utilité.

Il eſt à propos d'obſerver de plus que le pouvoir & l'utilité de la Chymie ne ſont pas limités abſolument à la réſolution & à la récompoſition parfaite des corps, & qu'elle peut produire des effets ſans nombre, ſans avoir beſoin de cette exactitude extrême : elle analyſe & récompoſe, ou ſépare & rejoint déja tous les corps naturels & artificiels, quoique d'une maniére encore très-imparfaite ; cependant nous lui devons tous les médicamens Chymiques, tels que les infuſions, les extraits, les eſprits, les huiles, les eaux, les eſſences, &c. & pluſieurs autres choſes utiles aux beſoins ordinaires de la vie, comme le ſucre, le vin, l'alun, le ſel, la potaſſe, l'eau forte, l'huile de vitriol, le ſavon, le verre, &c. ainſi ſans avoir recours à la ſéparation & à la récompoſition parfaite des principes Chymiques, une ſimple ſéparation & un mélange groſſier de deux ou trois de ces principes, fourniſſent ſouvent des ſubſtances très-utiles, & la Chymie, quoiqu'imparfaite encore, peut procurer cependant de grands avantages.

Axiomes

Axiomes & Régles.

1°. LA Leçon précédente nous a démontré qu'on ne ſçauroit conclure avec certitude que les corps ayent été compoſés originairement des mêmes principes dans leſquels le feu les réſout (*a*).

2°. Comme le feu dans pluſieurs cas eſt l'agent le plus sûr & le plus exact pour réſoudre les corps dans leurs parties conſtituantes ſans aucune altération, il arrive auſſi que dans d'autres, il altére & change leur nature & leurs propriétés, particuliérement en brûlant leur huile quand la matiére en contient beaucoup (*b*).

3°. La parfaite régénération des corps ne peut ſe faire que dans les cas où le feu, ou quelqu'autre agent peuvent en faire une analyſe exacte, ſans y ajouter aucunes ſubſtances qui leur ſoient étrangeres, ni qui puiſſent altérer ou détruire en nulle maniére la nature des parties qui avoient été ſéparées (*c*).

4°. La récompoſition doit ſe diſtinguer en trois eſpéces, ſçavoir, la minérale, la végétale & l'animale : elles différent entr'elles & ſont plus ou moins faciles. La minérale, par exemple, eſt la plus aiſée, & doit être par conſéquent la premiére à laquelle il faut travailler, ſi l'on veut perfectionner la Chymie ſynthétique & en rendre la pratique la plus avantageuſe qu'il ſera poſſible pour les corps organiſés (*d*).

5°. La Chymie ſynthétique eſt plus imparfaite juſqu'à préſent que l'analytique, c'eſt-à-dire, que la Chymie diviſe plus parfaitement les corps naturels qu'elle ne les rejoint, faute d'un agent plus propre que le feu, & de méthodes, ainſi que de menſtrues plus convenables que ceux qu'on a employés juſqu'ici (*e*).

6°. Il ſe fait toujours une nouvelle compoſition à chaque réſolution Chymique; lorſqu'on ſépare l'eſprit acide du nitre,

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*b*) Voyez *la* 1. *expérience.* Voyez auſſi *la* 8. *Leçon, à la* 2. *expér.*
(*c*) Voyez *les expér.* 1. 2. 3. *&* 4.
(*d*) Voyez *les expér.* 1. 3. *&* 4.
(*e*) Voyez *la Leçon précédente.*

ſon ſel fixe reſte uni à l'huile de vitriol (*a*) & forme avec elle un nouveau compoſé. Quand le mercure eſt ſéparé du ſoufre dans le cinabre, le ſoufre reſte uni avec la chaux ou la limaille de fer (*b*). Quand on ſépare l'eau de l'eau-de-vie, l'eau ſe joint à l'alkali fixe, & laiſſe l'eſprit de vin flotter à la ſurface de la liqueur (*c*). Il paroit qu'il en eſt généralement de même dans tous les cas, parce que cette ſéparation ſe fait ordinairement par le moyen de quelque ſubſtance qui s'unit avec une partie de la matiére, & laiſſe les autres libres (*d*). Ces obſervations peuvent nous ſervir de régle pour découvrir les milieux propres aux mélanges, & aux récompoſitions auſſi bien qu'aux ſéparations dans la vûe de perfectionner la Chymie analytique & ſynthétique.

7°. Les corps qui contiennent naturellement un eſprit ſont très-difficiles à récompoſer à moins qu'on n'aye ſoin de conſerver cet eſprit par le moyen de l'Art. On peut faire ſécher, par exemple, les ſémences, les racines, les fleurs, &c. dans des cucurbites de verre avec des chapiteaux aveugles, les placer enſuite dans un bain de ſable à une chaleur douce; après quoi retirer les matiéres & en ſéparer les principes: les huiles & les ſels ſeront pour lors imprégnés des eſprits naturels de la matiére, & ces eſprits reſtant dans le chapiteau aveugle, pourront ſervir à récompoſer un tout aſſez ſemblable à la premiére ſubſtance.

8°. La gelée animale eſt le mélange de tous les principes de la matiére dont on l'a retirée, ſçavoir, beaucoup d'eau, une moindre quantité d'huile & de ſel, & un peu de terre (*e*). Cette obſervation nous démontre la cauſe phyſique qui rend la gelée nourriſſante, qui fait que les ſubſtances animales en contiennent ſi abondamment, quel eſt ſon emploi dans le corps des animaux, ſa nature nutritive, fortifiante, &c. elle peut ſervir auſſi de fondement à l'hiſtoire naturelle & expérimentale des gelées, des coles, &c. (*f*).

9°. La Chymie analytique eſt imparfaite juſqu'à préſent,

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*b*) Voyez *la* 8. *Leçon, à la* 3. *expérience.*
(*c*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*d*) Voyez *les expér.* 1. 2. 3. & 4.
(*e*) Voyez *la* 4. *expérience.* Voyez *auſſi la* 6. *Leçon, à la* 7. *expérience.*
(*f*) Voyez *auſſi la* 6. *Leçon, à la* 7. *expérience.*

eu égard à la partie qui doit ſervir de régle pour opérer dans la Chymie ſynthétique (*a*). La plûpart des opérations analytiques qui ont été exécutées juſqu'ici, ne ſont que des eſſais ſuperficiels, pour ouvrir, & entrer, pour ainſi dire, juſques dans l'intérieur des ſubſtances mêmes des différens corps de la nature. Dans ce deſſein il eſt à propos d'employer dans certains cas de longues digeſtions, des circulations reïtérées, le mélange de différentes vapeurs, des triturations parfaites, des fuſions long-tems ſoutenues, des précipitations, &c. Car le progrès de la Chymie ſynthétique, tient, en grande partie, à la perfection de l'analytique.

10°. Une autre méthode capable de perfectionner la Chymie ſynthétique, eſt d'obſerver avec ſoin quels ſont les moyens dont la nature ſe ſert pour fournir à l'accroiſſement des ſubſtances végétales, animales & minérales, & pour réunir enſuite ces mêmes ſubſtances : s'il n'y a point quelque exemple dans la nature d'une régénération réelle venant des mêmes principes, ſans aucune addition, & ſi cette action n'eſt pas exécutée ordinairement par certains agens que l'Art peut ſe procurer ou imiter : quel eſt particuliérement l'emploi de l'air, de l'eau & du feu, pour réuſſir dans cette opération naturelle (*b*) par le moyen de la fermentation, de la putréfaction, de l'accroiſſement, de la nutrition, & des principes généraux de la vie & du mouvement (*c*) : ſi les élémens ne ſont pas partie de leurs ſubſtances, & s'ils ne fourniſſent pas la force qui produit leurs changemens (*d*) : on pourroit peut-être tirer d'une telle recherche faite avec ſoin, quelques régles capitales qui ſerviroient à perfectionner cette grande partie de la Phyſique expérimentale.

(*a*) Voyez *les 8. & 9. Leçons.*
(*b*) Voyez *la 1. expérience.*
(*c*) Voyez *la 7. Leçon.*
(*d*) Voyez *les Leçons précédentes ſur les élémens.*

DIXIÉME LEÇON,

CONTENANT

Les moyens de traiter les végétaux, ou la méthode pour préparer les mêmes végétaux, & les rendre propres à différens uſages, tels que la Braſſerie, la Diſtillation, l'Art de faire le Vinaigre, &c.

Sujet de cette Leçon.

NOTRE deſſein dans cette Leçon eſt d'examiner la nature de la germination des grains, & les moyens qu'on peut employer pour conſerver les végétaux, dans la vûe de perfectionner la Chymie, & les Arts qui en dépendent.

Etendue du ſujet.

Cette matiére eſt d'une grande étendue, & peut, ſi on l'approfondit avec ſoin, ſervir non-ſeulement à enrichir les Arts connus, mais encore à en découvrir de nouveaux. En effet, la bonté du bled, des vins, du malt, du pain, du ſucre, du tabac, des épices, des plantes, de la teinture, des étoffes, &c. dépend de ſçavoir bien régler l'accroiſſement des végétaux, & conſerver enſuite leurs productions. De nouvelles découvertes, ſoit dans la végétation, ſoit dans la maniére de conſerver les ſubſtances végétales peuvent très-aiſément introduire de nouvelles branches dans le commerce, comme l'ont été le ſucre, le tabac, les vins, les eſprits, &c.

Quels ſont les différens procédés qu'il faut employer.

Nous nous propoſons de donner dans cette Leçon (par le moyen de différentes expériences ſur la végétation) des méthodes convenables pour regler & conduire le pouvoir qu'a la nature d'engendrer tant de différens corps, & le rendre utile aux Arts, en le dirigeant de maniére qu'il puiſſe répondre à des fins particuliéres. En arrêtant promptement la végétation de l'orge vers ſon commencement, elle nous fournira du malt; & en ſuſpendant ſur des tonneaux ouverts

des grapes de raiſins, juſqu'à ce qu'elles ſoient, non-ſeulement mures ; mais preſque ſéches, nous ferons des vins doux très-*généreux*. Nous pouvons donc arrêter la végétation à quelque poiñt que ce ſoit, ou la prolonger au delà de ſon terme ordinaire, ſelon que les occaſions, ou les différens Arts l'exigeront.

Méthode pour traiter les végétaux.

Nous montrerons par pluſieurs expériences la méthode de recueillir, préparer & conſerver les matiéres végétales, de façon qu'on puiſſe les garder long-tems ſaines, incorruptibles & propres aux beſoins ordinaires de la vie. Cette Leçon ſera diviſée en deux parties : l'une indiquera les moyens qu'il faut employer pour faire croître les végétaux ſelon les uſages qu'on a deſſein d'en faire, & l'autre aura pour but d'enſeigner la méthode dont il faut ſe ſervir pour les recueillir & les conſerver afin qu'on puiſſe les avoir toujours tout prêts dès qu'on en aura beſoin.

Sujet des expériences.

Notre premiére expérience aura pour objet d'indiquer la méthode d'arrêter le progrès naturel de la végétation dans les ſémences, de maniére à rendre le grain, les légumes, les noix, les glands, & les racines propres à faire de la bierre, du vinaigre & des eſprits. La ſeconde nous enſeignera les moyens de conſerver les ſucs des végétaux, non-ſeulement ceux qui ont ſubi la fermentation, mais ceux qui n'ont point encore été fermentés afin de pouvoir les garder ſains & parfaits pendant pluſieurs années. La troiſiéme expérience tendra à nous inſtruire des moyens qu'on peut employer pour obtenir les ſucs des végétaux par la décoction, ou l'épaiſſiſſement, pour l'utilité de la braſſerie & de la diſtillation. Enfin la quatriéme & derniere expérience, aura pour but de nous apprendre la méthode de nous conſerver la levure de bierre, les fleurs du vin, & la lie de ce même vin. Ces méthodes peuvent être très-avantageuſes à pluſieurs Arts.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne les moyens d'arrêter le progrès naturel de la végétation par rapport au malt, ou la préparation du grain, des ſemences, des mantes, des noix, des glands, & des racines pour faire les bierres, les vinaigres, & les eſprits.

Ce que c'eſt que le malt.

PRenez une certaine quantité de féves de marais qui auront paſſé ſix ſemaines de l'hyver dans la terre, épluchez-les, vous obſerverez que chaque féve commence déja à ſe ſéparer en deux lobes, qu'elle pouſſe en même-tems une *radicule* longue de deux ou trois pouces, & que la *plume* qui doit former enſuite la tige de la féve, pointe de la hauteur de deux pouces, c'eſt lorſqu'elles ſont dans cet état qu'il faut les faire ſécher ſur un feu clair: elles formeront une eſpéce de malt de féves qui aura un goût douceatre, & fera le même effet que de la farine qu'on auroit broyée entre les dents. Cette eſpéce de malt ſe diſſoudra aiſément dans l'eau chaude, & fournira un mouſt propre à fermenter avec la levure de bierre, & à faire une eſpéce de bierre ordinaire, ou de la bierre ſans houblon.

Cette expérience nous inſtruit ſur le procédé dont on ſe ſert ordinairement pour faire le malt, il eſt entiérement le même lorſqu'on employe l'orge; mais lorſque c'eſt du bled de Turquie, on ſuit un procédé particulier que nous indiquerons (*a*).

Procédé pour faire le malt.

Lorſqu'on fait le malt avec de l'orge, la méthode ordinaire eſt de mettre le grain dans une ſuffiſante quantité d'eau, & de l'y laiſſer deux ou trois jours, juſqu'à ce qu'il s'enfle, qu'il s'attendriſſe un peu, & qu'il teigne l'eau d'un brun luiſant, ou d'une couleur rougeâtre, après quoi on le retire de l'eau, on le fait ſécher dans une *aire*, & on l'étend enſuite ſur ce que les Braſſeurs appellent *la couche mouillée*. Cette couche eſt un monceau uni, élevé de la hauteur d'environ deux pieds.

(*a*) Voyez *quelques expériences à ce ſujet dans les Tranſactions Philoſophiques.*

C'eſt ſur cette couche que la plus grande partie de l'opération s'exécute, car l'orge s'échauffe-là de lui-même, & commence à germer de la même maniére que les féves de notre expérience il pouſſe d'abord la *radicule*, & ſi on le laiſſoit plus long-tems en monceau, la *plume*, l'épi, ou le tuyau germeroient de même. Mais le procédé exige qu'on arrête la végétation lorſque la *radicule* commence à pouſſer; autrement le malt ſeroit gâté. Le moyen de l'arrêter eſt d'étendre cette *couche mouillée* très-mince dans une grande *aire*, & de retourner l'orge une fois toutes les quatre ou cinq heures, pendant l'eſpace de deux jours, en ayant ſoin d'augmenter un peu à chaque fois l'épaiſſeur de la couche, après quoi on remet encore le malt en monceau, il s'échauffe ſenſiblement à la main au bout de quelque-tems. On le laiſſe pour l'ordinaire dans cet état vingt ou trente heures, enſuite on l'étend de nouveau à l'air, & lorſqu'il eſt réfroidi, on le jette ſur le *chauffoir* pour le ſécher tout-à-fait, & même pour le riſſoler un peu, ſans cependant le rôtir.

Comment il faut conduire ce procédé pour le faire réuſſir avec le plus d'avantage.

Tel eſt le procédé dont on ſe ſert généralement pour faire le malt, cependant chaque Braſſeur a ſon ſecret ou ſa maniére particuliére d'opérer. Mais pour rendre l'opération parfaite, il faut obſerver avec ſoin les précautions ſuivantes. 1°. que l'orge qu'on employe ſoit nouvellement battu, ou au moins vanné depuis peu de tems: 2°. qu'il ne ſoit point mêlé avec différentes ſortes de grains. 3°. qu'il n'ait pas été trop long-tems dans l'eau, ou même aſſez de tems pour être amolli: 4°. qu'il ſoit bien eſſuyé 5°. qu'il ſoit enſuite veillé ſoigneuſement afin d'arrêter la végétation dès qu'elle paroîtra tendre à pouſſer en tuyau 6°. une autre précaution qu'il eſt encore à propos de prendre, eſt d'avoir ſoin de retourner la partie intérieure de la couche à la partie extérieure, ſi l'orge qui ſe trouve au milieu de la couche paroit germer plus promptement que celui des côtés. 7°. de le remuer ſouvent après l'avoir retiré de la *couche mouillée*. 8°. de lui laiſſer prendre le dégré de chaleur convenable, tandis qu'il reſte en monceau 9°. de le ſécher & de le riſſoler même un peu ſur le *chauffoir*, mais à un feu aſſez doux pour qu'il puiſſe être pluſieurs jours expoſé à cette chaleur, & ne contracter cependant, malgré la longueur de ce terme, qu'une couleur d'un

jaune pâle. Si l'on a ſoin d'obſerver avec exactitude tout ce que nous venons de preſcrire, le malt ſera sûrement très-bon.

La méthode qu'on employe pour faire le malt avec du bled de Turquie, ou du froment de Virginie eſt beaucoup moins laborieuſe. Car en enterrant ce bled à deux ou trois pouces de profondeur dans la terre, & le recouvrant enſuite légérement avec du terreau, le bled germera en dix ou douze jours & pouſſera du verd: pour lors il faut l'arracher, le laver ou le vanner pour lui enlever les ordures qui l'environnent, le mettre immédiatement après ſur le *chauffoir*, & par ce moyen il fera de très-bon malt, exactement ſemblable à celui de féves qu'on aura traité de la même maniére.

Il eſt à propos d'obſerver que la racine & le tuyau de ce bled, doivent être d'une longueur aſſez conſidérable, avant que d'en faire du malt, & peut-être qu'il en eſt de même de tous les grains un peu gros, ainſi que des noix (*a*).

Son étendue. Il ſeroit peut-être fort utile de tenter la même expérience ſur de l'orge, du ris, & pluſieurs autres grains ou ſemences, mais cette tentative pourroit être accompagnée de quelques difficultés, parce que pour faire le malt, il faut que l'orge n'ait encore pouſſé qu'à ſa racine, & point vers ſon tuyau, ce qui pourroit cauſer quelqu'embarras d'abord pour ſaiſir avec exactitude le tems où il faudroit le recueillir. De plus, comme ces grains ſont petits, il ſeroit peut-être aſſez difficile de les ſéparer de la terre; néanmoins l'expérience peut mériter d'être ſuivie (*b*).

Ses effets & ſon but. Il y a une obſervation très-importante à faire; elle conſiſte à déterminer les effets Phyſiques que le malt produit, & ſi l'on ne pourroit pas parvenir au même but, par un procédé

(*a*) *Il ſeroit peut-être à propos d'eſſayer ſi le même procédé fait avec ſoin & exactitude ne pourroit pas s'appliquer aux navets, aux pommes de terre, aux carrotes, aux panais, &c.*

(*b*) *Il ne ſeroit peut-être pas impoſſible de ſe ſervir d'un ſac de crin, ou de quelqu'autre ſubſtance ſemblable pour enfermer le grain, afin que le terreau ne ſe mêlât pas avec lui: il faudroit trouver en même-tems quelque expédient pour pouvoir examiner commodément combien de tems l'orge reſte dans la terre avant que de germer.*

moins

moins pénible & moins couteux La différence Phyſique qui ſe trouve entre le bled malté & celui qui ne l'eſt pas, paroît être la production, ou le dévéloppement d'une ſubſtance douce & ſucrée dans le malt ordinaire & qui n'exiſte pas, du moins ſous cette forme, dans le bled qui n'a pas encore été malté. Or c'eſt préciſément cette ſubſtance douce & ſucrée qui eſt néceſſaire dans le malt, pour en faire de la bierre ordinaire, de la bierre ſans houblon, du vinaigre & des eſprits inflammables (*a*); mais peut-être auſſi que le bled non-malté traité avec ſoin donneroit de la bierre, du vinaigre, & des eſprits. Cette obſervation pourroit nous conduire à trouver quelques moyens pour faire de ſemblables liqueurs; ſans avoir beſoin de l'entier développement de cette ſubſtance. Selon quelques expériences que nous avons faites, le bled non-malté ne donne par la fermentation & la diſtillation, que la moitié d'eſprit inflammable, que le même bled fournit lorſqu'il a été malté. Cette obſervation donne lieu de croire qu'on pourroit faire avec du bled non-malté, une eſpéce de pâte qui fermentée avec la levure de bierre, (comme on a coutume de l'employer pour faire le pain,) & cuite enſuite au four, formeroit une matiére à bon marché qu'on pourroit peut être ſubſtituer au malt (*b*), au moins il ſeroit à propos d'examiner ſi le grain non-malté ne produiroit pas autant de bierre, de vinaigre & d'eſprit, que celui qui n'a pas ſubi cette opération.

D'un autre côté, ſi c'eſt ſeulement une ſubſtance douce & ſucrée qui ſoit requiſe dans le malt, ne pourroit-on pas imaginer quelques moyens plus faciles & moins couteux pour ſe la procurer ſans avoir beſoin de malter le grain? Pluſieurs arbres ne fourniſſent-ils pas de pareils ſucs ſucrés, en leur faiſant des inciſions au Printems ſans porter cependant aucun préjudice à l'arbre? le bled verd n'eſt-il pas doux par lui-même, & ſon ſuc ſucré n'entre-t il pas dans la compoſition de l'épi où il reſte fixe & preſqu'inſenſible juſqu'à ce que le malt le faſſe réparoître? Ces obſervations peuvent nous aider à expliquer quelle eſt la nature de la ſaveur douce du ſucre,

(*a*) Voyez *la 7. Leçon, à la 1. 2. & 4. experiences.*

(*b*) *On prétend qu'il y a des Brafſeurs qui ſe ſervent de cette méthode dans quelques pays.*

& nous inſtruire en même-tems ſur ce qui regarde particuliérement le travail de ce ſel eſſentiel. De pareilles connoiſſances ſeroient d'une grande utilité dans le commerce, & dans les beſoins ordinaires de la vie. juſqu'à ce qu'on ait fait quelques progrès conſidérables dans les travaux de ce genre, l'Art de malter, & tous ceux qui en dépendent n'arriveront jamais à leur dernier dégré de perfection.

Ceux qui ſont curieux des recherches de cette eſpéce, peuvent s'occuper à comparer l'Art de faire l'empois avec celui de faire le malt, & eſſayer particuliérement ſi l'on ne pourroit pas faire quelqu'uſage des liqueurs de rebut produites par ces deux Arts. La premiére liqueur, & par conſéquent, la plus colorée, celle où l'on met l'orge avant que de le faire germer, eſt une teinture végétale: ſi cette teinture n'eſt pas ſuſceptible de fermentation par elle-même, on pourroit du moins l'employer au lieu d'eau commune pour moudre le malt: aidé par ce véhicule, il fermenteroit plus aiſément, & donneroit plus d'eſprits par la diſtillation. Les faiſeurs d'empois, ont obſervé, en effet, que leurs liqueurs de rebut contenoient une aſſez grande quantité d'eſprit inflammable.

L'expérience préſente peut, à cet égard, être regardée comme générale, puiſqu'elle nous démontre qu'il y a différens termes pour arrêter, ou prévénir l'accroiſſement des végétaux pour l'utilité des Arts. Cette doctrine pourroit peut-être s'étendre aſſez loin pour former un certain nombre de régles généraſes, & pour recueillir les différentes parties des plantes dans les quatre ſaiſons de l'année, ſelon les divers uſages auxquels on voudroit les employer.

Sur uſages. Pour avoir les racines, par exemple, dans leur état de perfection, il faut les arracher & les faire ſécher au Printems avant que les feuilles ſoient tout-à-fait ouvertes. Il faut recueillir les feuilles lorſqu'elles ſont dans leur grandeur naturelle, mais avant que les fleurs paroiſſent; cueillir les fleurs avant qu'elles ſoient tout-à-fait épanouies, & quelques-unes en bouton, comme les roſes rouges.

Pour les ſémences, elles ne doivent être recueillies que lorſqu'elles ſont bien mures, qu'elles commencent à ſe ſécher, & qu'elles ſont prêtes à tomber d'elles-mêmes.

A l'égard des arbres, ils ſe fendent généralement mieux, & on leur enleve plus aiſément leur écorce au commencement du Printems qu'en aucune autre ſaiſon de l'année; mais toutes ces obſervations ne doivent être conſidérées, qu'eû égard aux uſages communs auxquels on a coutume d'employer ces ſubſtances, car il y a certaines occaſions particuliéres qui exigent qu'elles ne ſoient pas dans leur pleine maturité. Il faut, par exemple, que les bayes de noir prun ſoient très-mures pour en faire du ſirop, & vertes pour faire la couleur que les Peintres appellent *verd de ſeve*.

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de conſerver les ſucs des végétaux qui n'ont point encore fermenté, de même que ceux qui ont ſubi la fermentation.

Méthode pour *muter* les vins avec du ſoufre.

1°. PRenez du ſoufre, faites-le fondre dans une cuillere de fer, & faites-y tremper un morceau de groſſe toile de lin, c'eſt-là ce que les Marchands de vin appellent communément *meche*.

2°. Prenez un morceau de cette meche, mettez le feu à un des bouts, & faites-le entrer dans le trou du bondon d'un tonneau que vous ne reboucherez pas. Par ce moyen cette meche ne s'éteindra point, pourvu qu'on ait ſoin de la tenir près de l'ouverture du tonneau; enſuite vous fermerez exactement, le bondon, au bout d'une heure ou deux: vous vous appercevrez que cette opération aura communiqué au tonneau une odeur piquante & ſuffoquante, jointe à un dégré conſidérable d'acidité: c'eſt le *gas* & l'eſprit acide & ſubtil du ſoufre. Rempliſſez alors le tonneau avec un vin très-foible dont la fermentation n'ait point été achevée: bouchez-le bien, & le mettez enſuite dans un lieu convenable pour clarifier.

Telle eſt la méthode ordinaire dont on ſe ſert pour ſoufrer les tonneaux avant que d'y mettre du vin, & particuliérement le *mouſt*. Cette opération eſt très-utile pour les vins

foibles qu'on auroit de la peine à garder potables, même pendant quelques mois, ſans ce ſecours. On ne pourroit pas non plus préparer le *mouſt* du moins en grande quantité, par aucune autre méthode connue juſqu'ici.

Ce que c'eſt que le *mouſt*.

Par le mot de *mouſt*, nous entendons le ſuc du raiſin qui n'a point encore fermenté, qu'on a ſoutiré pluſieurs fois, & ſéparé de ſon ſédiment dont on a ſoufré le tonneau à chaque fois pour empêcher la liqueur de fermenter, comme elle auroit fait naturellement, & feroit, par conſéquent devenue du vin. C'eſt donc la fumée de ce ſoufre enflammé qui arrête ainſi ſa tendance à la fermentation, & conſerve le ſuc naturel du raiſin dans un état doux propre à ſe mêler promptement avec le vin, au lieu de ſucre. C'eſt dans cette vûe qu'on en fait un grand uſage en Hollande, & dans pluſieurs autres pays pour donner un nouveau *montant*, ou une nouvelle vivacité aux vins qui ſont trop vieux. Par ce moyen on tranſporte tous les ans une très-grande quantité de ce moult de tous les pays du monde, mêlé avec les vins étrangers, on prépare de la même maniére une eſpéce de moult en Angleterre, du ſuc de pomme dont les Marchands de vin ſe ſervent ordinairement pour le même deſſein.

Inconvéniens de ſoufrer les tonneaux.

Les principaux inconvéniens de la méthode de ſoufrer les tonneaux ſont les ſuivans 1°. Cette méthode communique aux vins un gout & une odeur déſagréable & ſulphureuſe. 2°. On ne peut pas l'employer le mouſt les vins rouges, ſans diminuer conſidérablement leur couleur, ou même la détruire preſque tout-à-fait. Par cette raiſon le moult dont on ſe ſert dans l'uſage ordinaire eſt toujours blanc. Comme cette méthode de ſoufrer les vins ne convient pas aux vins rouges, on a coutume d'y mêler ordinairement une certaine doſe d'eau-de-vie afin de les conſerver. Pour tous les vins en général, il ſuffiroit peut-être même de brûler un peu d'eſprit de vin dans le tonneau (*a*) & au cas qu'ils manquaſſent de force, ou d'eſprit, on pourroit pour les empêcher de ſe corrompre y ajouter de l'eau-de-vie, ou de l'eſprit

(*a*) Il ne paroît pas que la méthode de brûler ainſi de l'eſprit de vin dans un tonneau puiſſe contribuer en rien à conſerver le vin qu'on y mettroit enſuite, parce que l'eſprit de vin ſe détruit entiérement lorſqu'on le fait brûler.

de vin à proportion de la quantité. Par ce moyen on pourroit les conſerver ſans cette odeur & ce goût déſagréables qui accompagnent toujours la méthode de ſoufrer les vins: on peut cependant leur faire perdre leur goût & leur odeur ſulphureuſe en les gardant long-tems; mais pour le moult on n'a point encore trouvé d'autres moyens pour le conſerver que d'employer la fumée du ſoufre.

Etendue de cette expérience.

Cette expérience eſt preſque générale & peut s'appliquer avec avantage à toutes les liqueurs fermentées, & même aux ſucs des végétaux qui n'ont point encore ſubi la fermentation tels que ceux des citrons, des coins, des oranges, &c. pour les empêcher de fermenter, ou de tomber en putréfaction. Cet effet ſemble être dû principalement au changement que la vapeur du ſoufre produit dans l'élaſticité de l'air (*a*); car il eſt démontré que toutes les fermentations ſpiritueuſes produiſent de l'air, de même qu'on a obſervé que le ſoufre brûlé en détruiſoit le reſſort. On peut conclure de ces obſervations que la vapeur du ſoufre arrête promptement la fermentation dans les liqueurs. Elles nous fourniſſent auſſi le moyen d'empêcher un accident qui arrive au vin pendant la fermentation. Cette fermentation eſt en effet ſi violente quelquefois, que les cerceaux des tonneaux qui le renferment ſont prêts à ſauter avec impétuoſité. Il faut dans cette occaſion jetter plein une aſſiette, ou un plat, de ſoufre en fuſion pour calmer ce mouvement exceſſif. Cette méthode eſt très-connue, & fort en uſage pour arrêter, ou ſupprimer la fermentation vineuſe.

(*a*) Voyez *la Statique des végétaux de M. Hales.*

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de conſerver les ſucs des végétaux par la décoction, ou l'épaiſſiſſement.

Mouſt de bierre épaiſſi.

FAites une infuſion de malt de la même maniére que pour le mouſt de bierre ordinaire, ou de bierre ſans houblon : laiſſez-le quelque tems en repos, pour le clarifier. Décantez-le enſuite le plus clair qu'il vous ſera poſſible, & faites bouillir après cette liqueur ſur un feu doux, juſqu'à ce qu'elle ait acquis la conſiſtance de *mélaſſe*. Lorſqu'elle ſera dans cet état, elle ſe conſervera long-tems ſaine, & propre à faire de la bierre, du vinaigre, ou des eſprits inflammables.

Etendue de cette expérience.

Cette expérience nous enſeigne un moyen pour réduire généralement toutes les matiéres ſuſceptibles de fermentation en un très petit volume, & les garantir du contact de l'air extérieur. On peut ſe procurer de cette maniére une eſpéce d'extrait de malt pour les années cheres, les Vinaigriers, les Braſſeurs & les Diſtillateurs pourroient s'en ſervir utilement. Cette méthode peut s'appliquer également à tous les autres ſucs doux ou ſucrés ; comme celui du raiſin, ceux des arbres auxquels on a fait des inciſions & aux ſucs fermentés des fruits d'Eté, de même qu'à certaines racines douces comme les panais, &c.

Si l'on a ſoin de ne pas faire bouillir trop long-tems ces ſucs épaiſſis, ou qu'on ne les brûle par dans l'opération, on les ramene aiſément au dégré de limpidité de l'eau commune, & en les faiſant fermenter de la même maniére que s'ils n'euſſent pas bouilli, ils peuvent ſervir aux mêmes uſages. Par ce moyen on peut ſe procurer très-aiſément de la bierre, du vinaigre & des eſprits inflammables même dans les pays chauds. Nous pouvons donc préſumer que les Braſſeurs, & les Diſtillateurs pourroient retirer de grands avantages de l'uſage de cette expérience.

Les Marchands de vin pourroient recommander qu'on fît

bouillir ainſi le ſuc du raiſin, ou le mouſt dans les pays de vignobles, de maniére à le rendre propre à être étendu dans l'eau, & à fermenter avec d'autres vins. Par ce moyen les vinaigres les plus médiocres pourroient ſervir auſſi bien que les meilleurs. il faut cependant en excepter le *rob*; lorſqu'il eſt étendu dans l'eau, il ne fournit pas tant de vin que le ſuc plus épais ou plus fort: mais pour que cette opération réuſſiſſe, il faut qu'elle ſoit exécutée avec une très-grande exactitude, de façon à produire du vin artificiel parfaitement ſemblable au naturel.

Il paroit que ce procédé peut s'appliquer de même au houblon. On pourroit dans les années cheres en faire une eſpéce d'extrait, ſans perdre aûcunes de ſes parties néceſſaires. On préviendroit, par ce moyen, les inconvéniens ſans nombre qui accompagnent toujours cette opération. Il eſt vrai que ce ſeroit peut-être une occaſion de fraude, parce que l'extrait de gentiane, de petite centaurée, ou de quelqu'autre végétal amer, pourroit être mêlé avec celui de houblon, de maniére à n'être pas aiſément découvert au reſte, cet inconvénient n'eſt peut-être pas plus grand que ceux qui ſe rencontrent généralement dans la méthode ordinaire, car pluſieurs perſonnes de l'Art ſe ſont aſſurés d'après l'expérience que l'extrait de gentiane eſt un amer fort ſain, qui peut très-bien ſuppléer au houblon dans la bierre.

On ſe ſert auſſi très-ſouvent d'un procédé ſemblable à celui-ci dans les pays de vignobles, ſoit en faiſant preſque ſécher les grapes ſur le ſep, ſoit en faiſant bouillir leur ſuc juſqu'à ce qu'il devienne ſuffiſamment épais pour fournir des vins auſſi bons que ceux de Canarie, ou de Frontignan. On peut réellement imiter la force de ces vins en ajoutant une moindre quantité d'eau ſur le *rob*, ou en faiſant bouillir le ſuc des grapes ſelon la méthode dont nous avons déja parlé.

Avant que de finir, nous recommandons qu'on faſſe ces eſſais avec ſoin ſur les ſucs qu'on peut retirer aiſément des ſubſtances végétales. Il y en a un grand nombre qu'on regarde à tort comme inutiles, la coſſe des poids verds nous en fournit un exemple, en la faiſant bouillir ſimplement dans l'eau, elle lui communique une ſaveur ſucrée. On peut retirer de cette liqueur un eſprit aſſez fort, & une boiſſon paſſable.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode pour conſerver la levure de bierre, les fleurs & les lies de vin, à l'uſage des Diſtillateurs, & de ceux qui font le vin & le vinaigre, &c.

Méthode pour conſerver la levure de bierre.

PRenez une certaine quantité de levure de bierre ordinaire; mettez-la dans un ſac de groſſe toile un peu ſerrée, exprimez-en doucement l'humidité ſous une preſſe à vis, juſqu'à ce que la matiére contenue dans le ſac ſoit auſſi dure que de la glaiſe. Lorſqu'elle ſera dans cet état, mettez-la en monceau dans un tonneau bien bouché où l'air ne puiſſe point avoir d'accès. Elle s'y conſervera fraîche & ſaine pendant pluſieurs mois, comme on l'a ſouvent éprouvé.

Ses uſages.

Cette expérience eſt d'un très-grand uſage parmi les Braſſeurs & les Diſtillateurs Cependant en Angleterre, malgré la prodigieuſe quantité de levure de bierre qu'ils employent, ils paroiſſent n'avoir aucune bonne méthode pour la conſerver, ou pour ſe ménager de quoi la reproduire à volonté. Cette ignorance leur cauſe des pertes conſidérables, au lieu qu'en Flandres, les Braſſeurs font un très-grand profit, en fourniſſant les Diſtillateurs de malt d'Hollande de levure de bierre. Ces derniers ſçavent la conſerver & la rendre propre au tranſport en faiſant uſage du procédé de notre expérience.

Etendue de cette expérience.

On pourroit employer la même méthode avec un beaucoup plus grand avantage encore, pour les fleurs & les lies de vin ſi elles pouvoient être tranſportées en Angleterre. Car nous pourrions aiſément imiter les vins & les eaux-de-vie des pays étrangers. En effet, les fleurs & les lies de vin fourniſſent promptement par la diſtillation une huile eſſentielle, dont une très-petite portion ſuffiroit pour donner du *montant* à une très-grande quantité de vin ou d'eau-de-vie. Mais une méthode plus sûre, & plus courte encore, ſeroit de laiſſer le vin qui eſt ſans goût & ſans odeur, bouillir pendant quelque tems ſur les fleurs, ou les lies dont nous venons de parler Ce vin aquerroit par ce moyen le goût & le *montant* des vins qui ont produit ces lies & ces fleurs.

Nous

Nous avons donné dans cette Leçon un petit nombre d'exemples ſur la conſervation des végétaux en général c'eſt de cette conſervation que dépend la perfection de pluſieurs Arts il ne nous a pas été poſſible de parcourir toutes les différentes eſpéces. ce ſeroit un travail immenſe les hommes n'ont pas encore atteint non plus juſqu'ici le dégré de connoiſſances néceſſaires pour avoir une méthode sûre & parfaite pour conſerver les végétaux dans leur forme naturelle, avec leur couleur, leur odeur, & toutes leurs autres qualités ſenſibles pendant pluſieurs années; cependant avec une application ſuivie, on pourroit peut-être en approcher beaucoup: nous ſçavons déja que les fruits peuvent ſe conſerver très-long tems frais dans l'eſprit de vin, en ayant ſoin d'abord de le ſaturer avec la peau & la partie colorante de ces fruits. La plûpart même de ces ſubſtances peuvent être aſſez bien conſervées dans des liqueurs bien fermentées qui ne produiſent plus d'air. La ſubſtance la plus ſolide de ces fruits, peut auſſi être aiſément conſervée en la faiſant ſécher doucement au ſoleil ou à l'ombre, ou à quelqu'autre dégré de chaleur encore plus modéré: c'eſt ainſi que les pois & les féves cueillies dans leur propre ſaiſon, & lorſqu'ils ſont encore jeunes, peuvent ſe garder pour l'hyver, & être preſque auſſi verds & auſſi tendres que ſi l'on venoit de les cueillir, en les faiſant ſécher à la chaleur d'un four dont on a ralenti l'activité. Il y a encore d'autres méthodes pour conſerver les fruits & les autres ſubſtances végétales, ſoit ſous une forme ſéche, ſoit en liquide par le moyen du ſucre. Ces méthodes ſont maintenant connues généralement de tout le monde; mais il y en a quelques autres ſinguliéres pour conſerver différentes eſpéces de corps, que les Artiſtes ſe ſont réſervées, comme des ſecrets, on pourroit cependant encore les ſurpaſſer, ſi nous avions une connoiſſance parfaite de la matiére que nous traitons, & qu'elle pût s'étendre en même tems juſqu'au régne animal: cet Art porté à ſa perfection ſeroit extrêmement utile pour les navigateurs.

D'où dépend la conſervation parfaite.

Axiomes & Régles.

1°. LA Leçon précédente nous a fait voir qu'il étoit au pouvoir des hommes de régler le cours de la nature dans la végétation, de maniére à rendre ce principe propre au but & aux différens deſſeins qu'ils ſe propoſent tant en général qu'en particulier. ces préceptes peuvent être très-utiles pour perfectionner les Arts (*a*).

2°. L'Art de malter peut encore ſe perfectionner beaucoup par une connoiſſance plus parfaite de la nature de la végétation, des différens ſucs des végétaux, de l'Art de la fermentation, & de celui de faire le ſucre (*b*).

3°. On pourroit diminuer, du moins en grande partie, le travail & la dépenſe néceſſaires pour malter en ſéparant les ſucs doux des végétaux, tels que la nature les produit, en les faiſant bouillir juſqu'à ce qu'ils euſſent acquis la conſiſtance de mélaſſe ou d'une ſubſtance ſucrée (*c*).

4°. Il y a diverſes ſaiſons dans l'année particuliérement propres pour recueillir, non-ſeulement ces différens ſucs, mais toutes les autres ſubſtances végétales, ſelon qu'on veut les avoir, ou vertes, ou dans leur parfaite maturité (*d*).

5°. Les vapeurs qu'exhale le ſoufre en brûlant, ſont un très-grand préſervatif contre la fermentation & la corruption; elles ont le pouvoir de conſerver les ſucs des végétaux (*e*) ſans rendre la liqueur mal-ſaine, quoique ces vapeurs ſoient déſagréables & ſuffoquantes par elles-mêmes.

6°. Ces mêmes vapeurs ont encore la faculté de décolorer les vins rouges trop chargés (*f*), c'eſt pour cette raiſon qu'on en fait uſage ordinairement pour blanchir les ſoyes, les flanelles, &c.

7°. La conſervation des végétaux dépend principalement de l'excluſion de l'air, & de toute humidité, ſoit qu'elle s'y trouve unie naturellement, ſoit qu'on y ait précédemment ajouté de l'eau (*g*).

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*b*) Voyez *les expériences* 1. *&* 2.
(*c*) Voyez *les expériences* 2. *&* 3.
(*d*) Voyez *la* 2. *expérience.*
(*e*) Voyez *la* 2. *expérience.*
(*f*) *Ibid.*
(*g*) Voyez *les expér.* 2. 3. *&* 4.

8°. La conſervation des végétaux conſiſte encore à retenir tous les principes de leur ſubſtance ſans détruire, ni leur union, ni la texture, ou l'arrangement qu'ils ont reçu de la nature (*a*).

9°. Tous les ſucs doux des végétaux peuvent ſe conſerver ſains & inaltérables, par le moyen de l'épaiſiſſement, en les faiſant évaporer ſur un feu doux afin de leur enlever toutes les parties aqueuſes qui leur ſont ſuperflues, & ne conſerver que la ſubſtance douce ou ſucrée, dans un état propre à la fermentation, mais pour lui procurer ce dernier état, il faut ajouter de l'eau commune (*b*).

10°. Il y a différens ſucs amers qu'on retire de certains végétaux qui peuvent remplacer le houblon dans la bierre: on peut les épaiſſir de même en les mettant ſur le feu, & les conſerver enſuite pour s'en ſervir au beſoin (*c*).

11°. Les ſubſtances qui ſe corrompent très-aiſément, telles que la levure de bierre, les fleurs & les lies de vin, peuvent auſſi ſe conſerver ſaines & parfaites, en leur enlevant ſimplement leur humidité ſuperflue, & en les préſervant du contact de l'air extérieur & d'une trop grande chaleur (*d*).

12°. On pourroit perfectionner la partie de la Chymie qui concerne la conſervation des végétaux, par une recherche exacte & ſuivie ſur cette importante matiére: les Arts & le commerce en retireroient de grands avantages, particuliérement les Colonies où l'on fabrique le ſucre, les Braſſeurs, les Marchands de vins, & les Diſtillateurs dans les pays chauds: cette étude ſeroit encore plus utile ſi elle pouvoit nous acquérir des connoiſſances ſur la maniére de conſerver les animaux (*e*).

(*a*) Voy. *les expériences* 2. 3. & 4.
(*b*) Voyez *la* 3. *expérience.*
(*c*) *Ibid.*
(*d*) Voyez *la* 4. *expérience.*
(*e*) *Ibid.*

ONZIÉME LEÇON,

CONTENANT

Les moyens d'étendre & de perfectionner les Arts qui dépendent de la fermentation des Végétaux, particuliérement dans la Braſſerie, la Diſtillation, & la Méthode de faire le Vinaigre, &c.

Sujet de cette Leçon.

NOUS avons tâché de démontrer dans notre derniere Leçon, les différentes méthodes qu'on pouvoit employer pour conſerver pluſieurs végétaux ſains & incorruptibles, & les rendre par ce moyen utiles aux Arts & au Commerce; notre deſſein eſt de conſidérer dans celle-ci quelques uſages auxquels on peut les faire ſervir lorſqu'ils ſont ainſi conſervés, ou la maniére de les employer de façon à fournir diverſes préparations pour la commodité du tranſport dans le commerce & dans les beſoins ordinaires de la vie.

Comme notre examen eſt reſtraint au régne végétal, les Arts qui ſe préſentent principalement à nous ſur cette matiére, ſont ceux de faire l'hydromele, le vin, la bierre, le vinaigre, & l'eau-de-vie: nous avons déja fait quelques progrès (*a*) dans ces Arts; mais il reſte encore beaucoup à faire pour les perfectionner; car ils ſont encore bien loin de cette ſimplicité d'où leur perfection paroît dépendre.

Matiére des expériences contenues dans cette Leçon.

Nous tacherons de rectifier ici la pratique de ces Arts par quatre expériences différentes. La premiére & la plus importante conſiſtera à donner une méthode pour réduire les ſucs des végétaux conſervés par le moyen de la décoction ou de l'épaiſſiſſement (*b*) dans un état propre à fournir du vinaigre, du vin & de l'eau-de-vie par la fermentation. Nous indiquerons en même tems une nouvelle méthode pour faire

(*a*) Voyez *la* 10. *Leçon.* (*b*) Voyez *Ibid. à la* 3. *expérience.*

du mouſt, ou du vin doux artificiel auſſi bon que le naturel; capable de fermenter de nouveau à volonté, de bouillir & de ſe clarifier. En ſuivant ces méthodes avec ſoin, on pourra faire du vinaigre, & des eſprits inflammables dans tous les pays du monde.

La ſeconde expérience apprendra la méthode dont on ſe ſert ordinairement pour clarifier les liqueurs ſpiritueuſes qu'on a fait fermenter, afin de les rendre promptement claires, & propres à différens uſages.

La troiſiéme expérience enſeignera la méthode de convertir les vins blancs en vins rouges, & faire recouvrer la couleur aux vins rouges qui l'ont perdue, pas la trop grande vieilleſſe.

La quatriéme apprendra la méthode de concentrer les vins, les vinaigres, & les bierres pour la commodité du tranſport.

La cinquiéme donnera la méthode pour *racomoder* les vins qui commencent à ſe gâter, & à tourner à l'aigre.

Enfin la ſixiéme & derniere expérience, indiquera une méthode plus utile & plus avantageuſe que celle dont on fait uſage communément en Angleterre, en faiſant fermenter le malt pour la diſtillation, ou la production des eſprits inflammables ordinaires.

Les expériences ſe ſuivront ſelon l'ordre où nous venons de les ranger.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de réduire les ſucs des végétaux conſervés par l'épaiſſiſſement, ou la décoction, dans un état propre à fournir du vin, du vinaigre & de l'eau-de-vie, par le moyen de la fermentation. Cette expérience indique en même-tems une méthode pour faire du mouſt ou du vin doux, auſſi bon que le naturel, capable de fermenter de nouveau à volonté, de bouillir & de ſe clarifier, de manière à pouvoir en faire du vin, du vinaigre, & des eſprits inflammables.

Manière de préparer le mouſt artificiel.

PRenez trois livres de ſucre blanc en pain, bien épuré de ſon ſirop, faites-les fondre dans trois pintes d'eau bien pure : ajoutez y enſuite, lorſqu'elle bouillira, une demi-once de bon tartre, de vin du Rhin pulvériſé : il s'y diſſoudra bientôt avec une effervescence marquée, & communiquera à la liqueur une acidité agréable. Otez pour lors de deſſus le feu le vaiſſeau qui la contiendra, & laiſſez-la réfroidir. Vous aurez par ce procédé un mouſt qui, à tous égards, ſera parfaitement ſemblable au ſuc naturel & doux d'un raiſin blanc qui n'auroit point d'odeur. Après que ce ſuc a été bien purifié & ſoutiré pluſieurs fois de ſon ſédiment ſi l'on falſifioit ce mouſt artificiel, c'eſt-à-dire qu'on le mutât, ou qu'on le fumât avec du ſoufre brûlant, ſelon la méthode que nous avons enſeignée dans notre derniere Leçon (*a*), il ſeroit un mouſt parfait, auquel l'Artiſte pourroit donner le goût & l'odeur qu'il voudroit.

Ses uſages.

Cette expérience eſt ſi importante qu'elle mérite un traité exprès pour expliquer les uſages auxquels elle peut être propre (*b*). Elle fournit un grand nombre d'inſtructions pour perfectionner l'Art de faire l'hydromele, le mouſt, le vin, le vinaigre, & les eſprits inflammables. Elle nous en donne auſſi de très-utiles pour connoître la nature des ſucs doux & aigres des végétaux, & la façon de les imiter par le moyen

(*a*) Voyez *la* 2. *expérience.* (*b*) Voyez *le Supplement de cette Leçon.*

de l'Art. Mais nous ne pouvons examiner toutes ces particularités que très-ſuperficiellement pour le préſent.

Cette expérience fut d'abord faite d'après l'analyſe du ſuc du raiſin avant qu'il eut fermenté. Ce ſuc ne paroit aux ſens qu'une ſubſtance ſucrée, diſſoute dans l'eau avec l'addition d'un acide tartareux. Cette obſervation eſt pleinement confirmée par l'examen que la Chymie en a fait. Il étoit donc fort aiſé de concevoir que ſi le tartre qui eſt le ſel naturel du vin, ou de tout autre ſuc doux tiré des végétaux, après qu'ils ont ſubi la fermentation, pouvoit être diſſout par le moyen de l'Art dans un mélange convenable d'eau & de ſucre, ce compoſé auroit une parfaite reſſemblance avec le vin ordinaire. Dans l'eſſai qu'on en fit, on trouva que le tartre pouvoit ſe diſſoudre, de maniére à communiquer au ſucre une acidité agréable, & à imiter dans un grand dégré de perfection, le ſuc doux & naturel des végétaux, ſans avoir à la vérité, leur odeur particuliére. Notre expérience ſert, par conſéquent à nous faire découvrir en quoi conſiſte la nature, l'uſage, & la perfection de l'Art de faire des liqueurs douces.

D'où cette expérience eſt tirée.

Par une liqueur douce nous entendons un ſuc végétal quelconque, ſoit qu'on l'ait obtenu par le moyen du ſucre, ou du raiſin, ſoit qu'on l'ait retiré de quelqu'un de nos fruits ou de quelque fruit étranger. On ajoute ce ſuc aux vins à deſſein de les rendre meilleurs. Nous voyons par cette définition que l'Art de faire ces liqueurs pourroit acquérir un très-grand dégré de perfection en faiſant uſage de ſucre bien épuré, parce que c'eſt une ſubſtance douce extrêmement ſaine. Cette méthode ſeroit préférable à ces mélanges ſans nombre de miel, de raiſins, de ſirop, de cidre, &c. dont les Diſtillateurs fourniſſent les Marchands de vin pour augmenter, ou perfectionner leurs vins. En effet, en mettant du ſucre purifié dans du vin foible, il le fait fermenter de nouveau, le rend meilleur, & lui donne le dégré convenable de forces & d'eſprits. Si le vin qu'on veut perfectionner d'après cette méthode eſt naturellement picquant, il ne faut point ajouter de tartre au ſucre : il n'eſt à propos de ſe ſervir de tartre que lorſque le vin eſt trop doux ou trop fade.

Ce que c'eſt qu'une liqueur douce.

Etendue de cette expérience.

L'expérience préſente n'eſt pas moins utile pour perfectionner l'Art du mouſt qu'on peut rendre parfait par ce moyen. Nous deſirerions donc que les Commerçans fiſſent réflexion que partout où l'on tranſporte du ſucre, l'on y porte en même-tems du mouſt, du vin, du vinaigre & de l'eau-de-vie, ſous une forme ſolide, c'eſt-à-dire, la vraie matiére qui conſtitue ces ſubſtances, puiſqu'en ajoutant ſimplement de l'eau au ſucre, on peut préparer promptement ces différentes liqueurs. En effet, il n'eſt nullement néceſſaire que le ſucre ſoit tranſporté & vendu ſous une forme liquide pour en faire du mouſt, du vin, &c. parce qu'il eſt très-aiſé d'y ajouter du tartre & de l'eau dans quelque port que ce ſoit qu'on le débarque.

Autres uſages utiles dans le commerce des vins.

Notre expérience nous enſeigne auſſi un moyen de perfectionner l'Art de faire le vin, en réduiſant la ſubſtance qui le compoſe à un très-petit volume pour en faire du mouſt en y joignant de l'eau à méſure qu'on en auroit beſoin. Dans quelque climat que ce pût être, on pourroit enſuite teindre ce mouſt, ou l'imprégner de la couleur & de l'odeur qu'on jugeroit à propos : après quoi on le feroit fermenter pour en faire du vin de toutes les eſpéces poſſibles. C'eſt ainſi qu'on peut mêler quelques gouttes d'huile eſſentielle de muſcade, ou de canelle avec du ſucre, de la maniére dont on fait l'*oleo-Saccharum* (*a*), ſi on jette enſuite ce mélange ſur notre mouſt artificiel, le vin acquérera un goût & une odeur très-agréable. On peut encore retirer une huile eſſentielle de la lie de quelque vin en particulier, & l'introduire dans notre mouſt artificiel de la même maniére que nous venons de le décrire. Alors le vin prendra l'odeur, & le montant du vin naturel, que cette lie aura fourni ſans avoir les mauvaiſes qualités qu'elle peut avoir contractées dans le tonneau : en effet, le mouſt artificiel n'a point de montant, ni de couleur qui lui ſoit propre, mais il les acquiert promptement, & l'on peut lui communiquer l'un ou l'autre à volonté par le moyen de l'Art. Cette expérience peut encore nous conduire plus loin, & devenir très-utile en nous donnant une méthode pour faire un vin concentré très-fort capable de donner du

(*a*) *Voyez la 13. Leçon à la 4. expérience.*

corps

corps en peu de tems à des vins ſoibles, ou pour faire promptement du vin dans un beſoin preſſant où l'on en manqueroit en le mêlant ſimplement avec de l'eau.

Dans celui du vinaigre.

L'Art de faire le vinaigre peut auſſi acquérir très-aiſément un grand dégré de perfection par le moyen de l'expérience préſente, puiſqu'elle nous donne une méthode pour diſſoudre le tartre dans l'eau, dont tout l'Art de faire le vinaigre paroît dépendre. Il y a pluſieurs raiſons, & même pluſieurs expériences dans la Phyſique & dans la Chymie qui démontrent que le vinaigre n'eſt autre choſe qu'une eſpéce particuliére de tartre fluide. L'Art de faire le vinaigre ne ſera à ſon dernier point de perfection que lorſqu'on ſçaura le préparer & le concentrer promptement, de maniére à lui donner une forme preſque ſolide qui puiſſe le rapprocher en un petit volume, le rendre durable, & propre à être réduit par l'eau dans un état fluide pour les uſages ordinaires dans tous les climats du monde.

On voit évidemment que le ſucre qui eſt la matiére premiére & conſtituante du vinaigre eſt dans un petit volume, & peut être promptement converti en vinaigre par l'eau, l'air & la chaleur (a). Le ſucre dans l'action de l'*acidification* paroît totalement converti en tartre fluide; ſi on ſéparoit du vinaigre ſa partie aqueuſe on le rendroit par ce moyen extrêmement fort. Ainſi en le concentrant fortement par la gelée, il deviendroit preſque ſolide, ou une eſpéce de tartre effectif. Il eſt donc fort aiſé de conclure que pour avoir du vinaigre qu'on puiſſe rendre preſque ſolide quand on voudra, il faut tâcher de diſſoudre du tartre dans une liqueur aqueuſe. Pour perfectionner encore davantage l'Art de faire le vinaigre, nous recommandons qu'on ait ſoin de diſſoudre le tartre dans de l'eau fort chargée de ſucre, ou de ſirop, par ce moyen on aura après des diſſolutions réitérées à l'aide de la chaleur, & d'une attention convenable le vinaigre le plus fort qu'il ſoit poſſible d'avoir.

Nous indiquerons encore dans la ſuite quelques uſages tirés de notre expérience pour l'Art de la diſtillation; car on peut auſſi par le même procédé porter cet Art à ſa per-

Et dans la diſtillation des eſprits inflammables.

(a) Voyez *la 6. Leçon, à la 2. expérience.*

ſection. On ſçait déja généralement qu'un eſprit inflammable, ſans goût, ſans odeur, (quoique cependant très-ſpiritueux) & qu'on peut faire à peu de frais, eſt le principal but qu'on ſe propoſe dans l'Art de la diſtillation. Il paroit qu'il eſt très-aiſé de ſe le procurer par le moyen de notre moust. On peut le rendre en effet, extrêmement acide par l'addition du tartre, & lui faire enſuite ſubir la fermentation juſqu'à ce que l'acidité prévale. Par ce procédé on le convertit promptement en une vraie liqueur ſpiritueuſe. Il eſt donc poſſible d'obtenir par cette méthode, un eſprit inflammable très-fort, ſans odeur, & à un prix modique, ſi on entendoit parfaitement l'Art de la fermentation : on pourroit enſuite très aiſément lui donner du parfum, & le convertir en eau-de-vie ordinaire d'Arrack, ou en quelque autre eſprit inflammable. Ces liqueurs ſont communément d'un prix beaucoup plus conſidérable (*a*).

Autres uſages.

Ces détails, ainſi que pluſieurs autres qu'on pourroit citer encore, ſont partie de notre expérience quand elle eſt bien faite. En effet, réduire les ſucs doux des végétaux à du ſucre blanc & pur, ſans aucun mélange de ſirop, eſt une opération parfaite en ſon genre, qui auroit exigé beaucoup de travail & de peine avant qu'on l'eût découverte : mais ce procédé eſt maintenant ſi commun, que nous paroiſſons preſque le négliger, du moins nous ne travaillons guères à faire des recherches ſur pluſieurs autres uſages qu'on pourroit faire d'une découverte auſſi importante, au grand préjudice des Colonies, dont le principal commerce eſt en ſucre.

La conſervation des ſucs des végétaux par la ſimple décoction, & l'épaiſſiſſement eſt d'une claſſe fort inférieure, quoiqu'elle ait auſſi ſes uſages particuliers (*b*), car le ſirop lui-même eſt une ſubſtance utile, mais le *rob* de malt (comme nous l'avons démontré dans notre derniere Leçon) (*c*) peut-être employé de même pour faire la bierre ordinaire : la bierre ſans houblon, le vinaigre & les eſprits inflammables dans tous les climats du monde de la même maniére que nous venons de le décrire pour le ſucre. La perfection de cette conſervation ſeroit de réduire tous les *robs* à un

(*a*) Voyez *la* 12 *Leçon.*
(*b*) Voy. *la* 10. *Leçon, à la* 3. *exp.*
(*c*) Voyez *la* 10 *Leçon, à la* 3. *expérience.*

vrai ſucre effectif, comme nous prétendons qu'un Artiſte habile pourroit parvenir à le faire, & même avec avantage; cependant, comme dans quelques pays, il y a des gens qui préférent les liqueurs faites avec le malt, & les eſprits inflammables qu'on obtient du bled, aux meilleurs vins & aux meilleures eaux-de-vie des pays étrangers, l'Art de retirer le ſucre n'a pas beſoin d'être appliqué généralement au malt & au grain.

Il y a encore beaucoup d'autres uſages que la Phyſique & les Arts peuvent tirer de l'expérience préſente; mais nous ne pouvons pas les parcourir tous ici, nous dirons ſeulement qu'on peut obtenir très-aiſément par ſon moyen, les mouſts, les vins, les vinaigres, & les eſprits inflammables de toutes les ſortes. Nous ajouterons de plus que les matiéres premiéres de ces liqueurs peuvent toutes être réduites en un ſirop brun & épais, ou en une ſubſtance autrement colorée, ſoit en rouge, en jaune, ou en noir, & qu'on peut les tranſporter ſous cette forme dans quelque partie commerçante que ce ſoit de l'univers, pour les y préparer enſuite en liqueurs, de la maniére qu'on jugeroit à propos. C'eſt ainſi que les climats où le ſucre croît, pourroient en fournir les autres avec avantage pour l'exercice des différens Arts, ou pour faire des vins, des bierres, des vinaigres, & des eaux-de-vie. Par le même moyen, pluſieurs familles pourroient être fournies de mouſt artificiel, ou de *rob* de raiſin, pour faire toutes ſortes de vins chez eux, avec beaucoup plus de facilité qu'ils ne braſſent maintenant la bierre: enſuite un Artiſte expert donneroit aiſément à ce mouſt artificiel, le montant & la couleur propre de chaque vin qu'on deſireroit (*a*), on n'auroit plus alors pour en faire réellement du vin, qu'à y ajouter de l'eau & un ferment convenable dans le tonneau.

(*a*) Voyez *la* 3. *expérience qui ſuit.*

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode ordinaire de clarifier les liqueurs vineuſes qui ont ſubi la fermentation, afin de les rendre promptement tympides & propres aux différens uſages de la vie.

Clarification du vin.

PRenez une once de belle colle de poiſſon réduite en poudre groſſiére ; faites-la diſſoudre en la faiſant bouillir dans une pinte d'eau : lorſqu'elle ſera diſſoute, ôtez-la de deſſus le feu, laiſſez-la réfroidir, & vous aurez une gelée épaiſſe : prenez pour lors un peu de cette gelée ; fouettez-la avec des verges dans une petite portion du vin que vous avez deſſein de clarifier, juſqu'à ce qu'elle ſoit toute en écume, après quoi, jettez cette mouſſe dans le tonneau, agitez-la pendant quelque tems, afin qu'elle ſe mêle bien avec le vin : enſuite bouchez bien le tonneau avec ſon bondon, & le laiſſez en repos. Par cette méthode le vin devient clair ordinairement en huit ou dix jours.

Ses uſages.

Ce procédé convient mieux aux vins blancs qu'aux vins rouges. Les Marchands de vin employent communément le blanc d'œuf fouetté, & le mêlent enſuite avec leurs vins de la même maniére que nous venons de l'indiquer plus haut pour la colle de poiſſon. Telles ſont les méthodes ordinaires qu'on employe pour clarifier les vins.

Raiſon de cet uſage.

La raiſon Phyſique de cette expérience, eſt que les ſubſtances qu'on employe à cet uſage, ſont viſqueuſes ou gélatineuſes : par ce moyen elles ſe mêlent aiſément avec la lie & les ordures légeres qui flottent dans le vin. elles forment ainſi une maſſe ſpécifiquement plus peſante que le vin. cette maſſe traverſe tout le liquide, va à fond & emporte avec elle, comme une eſpéce de filet, toutes les parties hétérogènes qu'elle a rencontrées dans ſon chemin. Mais quand le vin eſt extrêmement fort, de façon que ſa gravité ſpécifique ſe trouve plus conſidérable que la maſſe formée par le blanc d'œuf, ou la colle de poiſſon jointe avec la lie, cette maſſe

s'éleve à la ſurface, & flote ſur le vin, ce qui produit le même effet.

Le principal inconvénient de cette méthode eſt ſa lenteur; car il lui faut une ſemaine au moins, pour avoir ſon effet, & quelquefois quinze jours, ſelon que le tems ſe trouve plus ou moins favorable, nébuleux, clair, venteux, ou calme, (ce qui pourroit être la matiére d'une obſervation ſuivie); mais les Marchands de vin auroient ſouvent beſoin d'un procédé qui rendit leurs vins propres à être bûs en très-peu d'heures il y en a certainement un; mais il n'eſt connu que d'un petit nombre de perſonnes qui en font un très-grand ſecret: peut-être ne dépend-il que de l'uſage prudent d'un eſprit de vin tartariſé, joint aux ſubſtances ordinaires propres à la clarification. Ces ſubſtances n'y ſervent même que d'acceſſoire, & on leur ajoute du Gypſe, ou de l'Albatre calciné, comme le principal agent: on remue bien le tout enſemble dans le vin pendant une demi-heure, après quoi, on le laiſſe repoſer. Inconvéniens de cette méthode.

Il eſt à propos d'obſerver ici, que tous les vins, les liqueurs maltées, & les vinaigres qui ont été faits avec ſoin, & dont la qualité eſt parfaite dans leur eſpéce, ſe clarifient d'eux-mêmes, en les laiſſant ſimplement en repos: s'ils ne s'éclairciſſent pas dans une eſpace de tems raiſonnable, c'eſt une marque qu'ils ſe gâtent, c'eſt-à-dire qu'ils ſont trop aqueux, ou trop acides, ou trop alkalins, ou qu'ils tendent à la putréfaction, ou qu'ils ont quelqu'autre défaut ſemblable. Tous ces cas peuvent proprement s'appeller *les maladies des vins*: il y a des remédes convenables, pour ces maladies, qu'il faut employer afin qu'ils ſe clarifient enſuite naturellement. Qu'il n'eſt pas toujours néceſſaire de clarifier les vins.

Notre deſſein n'eſt point ici d'examiner en particulier les divers accidens qui peuvent arriver aux vins & à toutes les liqueurs fermentées en général, non plus que les différens remédes qu'on peut y apporter (*a*), nous obſerverons ſeulement que le reméde le plus général qui ſoit connu juſqu'ici pour toutes les *maladies des vins*, eſt l'uſage prudent d'un eſprit de vin tartariſé, qui, non-ſeulement les rend meilleurs; Remédes pour *les maladies des vins*.

(*a*) Voyez *le Supplément de cette Leçon.*

mais les diſpoſe tous ordinairement à devenir *clairs fins*. A l'égard de ceux qui ſont préparés avec ſoin ſelon le procédé cité plus haut pour le mouſt artificiel, ils ne ſont ſujets à aucun de ces accidens; & même ceux qu'on fait ſelon la méthode ordinaire, peuvent encore en être garantis par le moyen de la gelée qui en ſépare l'eau ſuperflue ſans préjudicier à leurs autres parties vineuſes (*a*).

L'uſage du lait dans les vins.

On peut employer de même le lait écumé pour clarifier tous les vins blancs, les eaux-de-vie d'Arracks & les eſprits de vin foibles; mais on ne peut pas s'en ſervir pour les vins rouges, parce qu'il leur enleve leur couleur. Ainſi en mettant quelques pintes de lait bien écumé dans un muid de vin rouge, il précipitera auſſitôt la plus grande partie de ſa couleur, & la liqueur deviendra beaucoup plus pâle, ou même plus blanche. C'eſt par cette raiſon qu'on fait quelquefois uſage de ce procédé pour convertir en vin blanc du vin rouge qui eſt trop picquant, parce que ce petit dégré d'acidité ne s'y apperçoit pas tant. Cette propriété du lait ſert encore pour les vins blancs, à qui le tonneau à communiqué une couleur brune, ou qu'on a fait bouillir promptement avant qu'ils euſſent fermenté: car dans ce cas, l'addition d'un peu de lait écumé précipite auſſitôt la couleur brune, & rend le vin preſque lympide, ou lui donne ce que les Marchands de vin appellent une *blancheur d'eau*. Cette lympidité eſt ce qu'on deſire le plus dans les pays étrangers, tant dans les vins blancs que dans les eaux-de-vie.

(*a*) Voyez *la 4. expérience*.

TROISIÈME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de convertir les vins blancs en vins rouges, & de redonner de la couleur aux vins rouges qui l'ont perdue par la trop grande vieilleſſe.

Vin blanc coloré en rouge.

PRenez quatre onces de ce qu'on appelle communément drapeau de *tourne ſol*, mettez-les dans un vaiſſeau de terre, verſez deſſus un pinte d'eau bouillante, couvrez bien enſuite le vaiſſeau, & laiſſez-le réfroidir, après quoi, paſſez la liqueur dans un filtre, vous la trouverez d'un rouge très-foncé, tirant un peu ſur le pourpre, en mélant une petite portion de cette liqueur dans une grande quantité de vin blanc, elle lui communiquera une belle couleur rouge & brillante

La même expérience perfectionnée.

On peut mêler cette teinture avec de l'eau-de-vie, ou avec du ſucre, pour en faire un ſirop propre à être conſervé; mais le procédé ordinaire des Marchands de vin en gros, & des Cabaretiers, eſt de faire infuſer *ces drapeaux* à froid dans le vin qu'ils veulent colorer, pendant l'eſpace d'une nuit au plus : alors ils les tordent avec les mains. Mais l'inconvénient de cette méthode eſt qu'elle donne au vin un goût déſagréable, ou ce qu'on appelle vulgairement le goût de *drapeau*. Par cette raiſon les vins colorés paſſent ordinairement parmi les Connoiſſeurs pour des vins *preſſés*. En effet, ils ont tous généralement ce goût de *drapeau*.

La méthode de faire infuſer les *drapeaux* dans de l'eau bouillante n'eſt pas ſujette à cet inconvénient, parce que l'eau ſe charge de l'excès de la teinture qui pourroit préjudicier au vin. Si l'on en fait un ſirop, ou qu'on la mêle avec de l'eau-de-vie, il en réſulte le même effet, parce que la couleur eſt délayée ou affoiblie; par ce moyen il n'y a qu'une très-petite portion de cette couleur (la juſte doſe dont on a beſoin) qui ſoit employée avec une très grande quantité des autres ſubſtances qu'on y ajoute.

Inconvéniens de cette Méthode.

On voit, par tout ce que nous venons de dire, que la

méthode de colorer les vins eſt ſujette à de très-grands inconvéniens dans les climats qui ne fourniſſent point de ce raiſin rouge qui donne un jus couleur de ſang, dont on ſe ſert ſouvent pour teindre les vins de France. A ſon défaut les Marchands de vins font quelquefois uſage de ſuc de baye de ſureau, ou de bois de campêche à Oporto, quand leurs vins ne ſont pas naturellement aſſez rouges. Car il ſemble qu'il faut qu'ils ayent cette couleur pour pouvoir les vendre.

Ses remédes. La couleur qu'on obtient par le moyen de notre expérience, n'eſt pas proprement celle du vin d'Oporto, mais celle des vins de Bordeaux: elle ne convient pas ſi bien aux vins de Portugal; auſſi les Marchands de vins des pays étrangers ſont-ils ſouvent fort embarraſſés, faute de couleur qui ſoit propre à leurs vins rouges dans les mauvaiſes années. Nous leur conſeillons, dans ce cas, de faire uſage d'un extrait qu'on prépare en faiſant bouillir un bâton de laque dans l'eau: il donne à l'eau une belle couleur rouge qui n'eſt pas fort chere, & qui eſt peut-être la véritable couleur du vin d'Oporto (*a*). Si cette méthode ne leur réuſſit pas, on pourroit eſſayer de faire une eſpéce de laque avec des raiſins de teinte. La cochenille pourroit encore être employée à cet uſage, quoiqu'elle perde cependant un peu de ſa couleur lorſqu'on la mêle avec des vins acides. Les bayes de ſureau donnent une couleur aſſez paſſable, mais elles communiquent aux vins une odeur déſagréable.

Le procédé de cette expérience réuſſiroit toujours très-bien ſi l'on pouvoit avoir la couleur pure, ou qu'on la mit dans les tonneaux ſans le *drapeau* qui l'accompagne; car il eſt très-aiſé d'éteindre ſa grande vivacité ou ſa couleur pourpre, par l'addition d'un peu de ſucre brûlé de *rob* de prunelle ſauvage, de *rob* de cheſne, de *rob* de vin ou de quelqu'autre couleur approchante de celle du tan pour imiter la vraie couleur du vin d'Oporto.

(*a*) Voyez *la* 14. *Leçon*, *à la* 2. *expérience*.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de condenſer, ou de concentrer les vins, les vinaigres, & les liqueurs faites avec le malt pour la commodité du tranſport.

PRenez une pinte de vin rouge ordinaire d'Oporto; mettez-la dans une bouteille platte bien bouchée; placez enſuite cette bouteille dans un mélange compoſé d'une partie de ſel marin, & de deux parties de neige, ou de glace pilée. la partie la plus aqueuſe du vin ſe gelera promptement; apres quoi vous retirerez très-aiſément les parties du vin les plus épaiſſes, les plus colorées, & les plus ſpiritueuſes, en inclinant ſimplement la bouteille.

Méthode pour perfectionner les vins & les liqueurs potables par le moyen de la gelée.

Cette expérience, telle que nous venons de la décrire, eſt trop prompte, de façon que les parties du vin, les plus épaiſſes & les plus précieuſes peuvent être ſaiſies & retenues dans la glace. Ainſi pour la bien executer, il faut employer le froid naturel de la gelée en hyver. Par ce moyen les vins, les vinaigres, & les liqueurs de malt peuvent ſe réduire à un quatriéme de leur volume ordinaire, ſans aucune perte de leurs parties eſſentielles. L'eau inutile, ou même nuiſible, étant ſéparée par cette voie, laiſſe toutes les parties ſpiritueuſes du vin extrêmement ſaines & capables de ſe conſerver parfaites pendant pluſieurs années, comme on l'a éprouvé pluſieurs fois. Par un uſage & une application prudente de cette expérience, il eſt aiſé de concevoir les grands avantages qu'on pourroit en retirer pour le commerce des vins.

Régles qu'il faut obſerver dans cette expérience.

Par des moyens convenables & un peu d'adreſſe (qu'on acquiert aiſément par l'expérience), on peut, à très-peu de frais, réduire, ſuivant cette méthode, une grande quantité de petits vins, à une moindre de vins beaucoup plus forts, de maniére à augmenter leur valeur à proportion qu'on diminuera leur volume. On peut auſſi en réiterant l'opération pluſieurs fois, ſe procurer des vins extrêmement forts

& ſpiritueux, ou même une vraie quinteſcence pour perfectionner les vins les plus foibles. Dans cette vûe, il eſt à propos de ſe reſſouvenir que les pays de vignobles qui ſont montagneux ſont ſouvent couverts de neige, & que par ce moyen, on pourroit employer la congélation artificielle dans le tems même de la vendange. Nous n'indiquons, cependant cet expédient, que pour donner une idée ſuffiſante de cette méthode, & pour introduire une branche nouvelle & utile au commerce; car il n'eſt pas plus difficile de concentrer le ſuc des grappes, avant la fermentation, & ſur les lieux mêmes, que de concentrer le vin après qu'il a fermenté (*a*). Ou peut encore ajouter que l'Art de la congélation peut auſſi ſe perfectionner par un uſage convenable d'eau & de ſel ammoniac (*b*), on retireroit aiſément l'un & l'autre enſuite quand on n'en auroit plus beſoin; mais il paroît qu'il faudroit encore quelque choſe de plus pour porter cette expérience à ſa perfection, avec tous les avantages qu'on peut en retirer.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode pour raccommoder *les vins qui tournent à l'aigre.*

Méthode pour *raccommoder* les vins aigres.

PRenez une bouteille de vin rouge de Portugal qui commence à s'aigrir: jettez dedans une demi once, ou environ, d'eſprit de vin tartariſé, ſécouez enſuite la bouteille pour bien mêler l'eſprit de vin dans la liqueur, après quoi vous la laiſſerez repoſer pendant quelques jours, & vous la trouverez après ce tems évidemment adoucie.

Cette expérience dépend entiérement de la connoiſſance parfaite des acides & des alkalis (*c*), les meilleurs vins ont naturellement un peu d'acidité; mais quand elle prévaut

(*a*) Voyez *la* 10. *Leçon, à la* 5. *expérience.*

(*b*) Voyez *la* 5. *Leçon, à la* 2. *expérience.*

(*c*) Voyez *l'explication de ces termes dans le Gloſſaire qui eſt à la tête de ces Leçons.*

trop, ils ſont picquans, & tendent à devenir dans l'état de vinaigre (*a*), mais en y introduiſant avec prudence de bon ſel alkali, tel que celui dont on a imbibé l'eſprit de vin, en le faiſant digérer ſur du ſel de tartre (ſuivant la méthode de préparer l'eſprit de vin tartariſé), il a le pouvoir par lui-même, d'ôter au vin ſa trop grande acidité, quoique l'eſprit de vin y contribue auſſi, & à d'autres égards il ſert beaucoup à la conſervation des vins (*b*) ſi on faiſoit cette opération avec grand ſoin, les vins qui tournent à l'aigre pourroient ſe rétablir tout-à-fait, & reſter dans cet état pendant quelque tems, de maniére à pouvoir les débiter. On peut ſe ſervir de la même méthode pour les liqueurs faites avec le malt lorſquelles ſont trop âpres, ou qu'elles tournent à l'aigre, & qu'elles ſont ſur le point de ſe convertir en vinaigre.

On fait ſouvent uſage d'un expédient de la même nature, à peu près, pour rétablir les petites bierres qui ſont devenues aigres. On y ajoute un peu de chaux, ou de coquille d'huitre miſe en poudre, parce que la chaux, & les coquilles d'huitres, étant des alkalis terreux, ôtent immédiatement la trop grande acidité de la liqueur, & font avec elle, une efferveſcence qui lui donne une force & une vivacité conſidérable ſi on la boit avant que l'efferveſcence ſoit totalement finie; mais pour la faire durer plus long-tems, il vaut mieux jetter la chaux ou les coquilles d'huitres dans le tonneau où eſt la liqueur, & la boire promptement après, ſans quoi elle ſe gâteroit infailliblement ſi on la gardoit long-tems (*c*).

(*a*) Voyez *la 7. Leçon, à la 2. expérience.*

(*b*) Voyez *la 7. Leçon, à la 4. expérience, & le Supplement de la Leçon préſente.*

(*c*) Voyez *la 7. Leçon.*

SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode plus utile, & plus courte que celle qu'on emploie communément pour faire fermenter le malt a deſſein d'en obtenir de l'eau de-vie, ou un eſprit inflammable par la diſtillation.

Méthode pour diſtiller le malt dans les Braſſeries.

PRenez dix livres de malt réduites en fines fleurs, & trois livres de farine de froment ordinaire; verſez d'abord deſſus huit pintes d'eau fraîche, & remuez bien le tout enſemble. enſuite verſez-y vingt pintes d'eau bouillante, & remuez auſſitôt comme auparavant. Laiſſez alors repoſer le mélange pendant deux heures. après quoi vous l'agiterez de nouveau, & quand il ſera froid vous y ajouterez deux onces de levure de bierre en maſſe, afin quelle puiſſe nager ſur la liqueur. Enſuite vous couvrirez le vaiſſeau légerement, de façon que l'air puiſſe y pénétrer, & vous le mettrez dans un lieu chaud pour y fermenter (*a*).

Ses uſages.

Cette expérience nous apprend la méthode des Allemands pour préparer leur décoction de malt pour en retirer l'eſprit. Cette levure leur épargne beaucoup d'embarras, & fournit une grande quantité d'eſprit : par ce moyen, ils réduiſent les deux opérations de la braſſerie & de la fermentation à une ſeule. En Angleterre la méthode eſt de braſſer & de mêler enſuite le tout enſemble pour en obtenir l'eſprit, comme ils font ordinairement pour la ſimple bierre; au lieu de faire bouillir le mouſt, ils le portent dans de grands réfrigerans, & le coulent enſuite dans leurs cuves à fermenter pour y bouillir avec la levure de bierre par ce moyen ils doublent le travail néceſſaire pour cette opération, & perdent en même tems une très-grande quantité d'eſprit, en ôtant de l'alembic les parties les plus groſſiéres, de crainte qu'elles ne brûlent.

Ses avantages.

Selon la méthode de notre expérience où nous employons le malt moulu très-fin, nous avons toutes ſes parties ſuſcepti-

(*a*) Voyez *la 7. Leçon.*

bles de fermentation extrêmement diviſées & capables de ſe mêler très-aiſément avec l'eau. Par ce moyen nous pouvons auſſi laiſſer dans l'alembic les parties groſſiéres, ſans crainte quelles ſe brûlent, parce qu'ayant été très-diviſées d'abord, elles ont entiérement perdu leur viſcoſité dans la fermentation, de maniere à devenir aſſez légeres pour s'élever à la ſurface, ou ſe tenir au moins ſuſpendues dans le liquide, & augmenter conſidérablement la quantité de l'eſprit.

Régles qu'il faut obſerver dans cette expérience.

On a trouvé que la farine de froment non maltée étoit néceſſaire pour ſe mêler plus intimément avec le malt, & pour prévenir l'excès de la fermentation qui éleve par-deſſus les cuves la matiére de l'eſprit. Mais comme la promptitude eſt particuliérement requiſe dans cette opération, pour éviter la dépenſe & un grand appareil de vaiſſeaux, on y ajoute une quantité conſidérable de levure de bierre pour accélerer la fermentation, afin qu'elle puiſſe être finie en deux ou trois jours.

Il faut ajouter plus de levure de bierre ſi l'air eſt froid, & moins lorſqu'il fait chaud. Il faut, au contraire, mettre plus de farine dans les tems chauds pour arrêter l'opération, & moins dans le froid pour la hâter, parce que dans le cas préſent elle doit être très-rapide, au lieu que dans la fermentation des vins, plus l'opération s'exécute lentement, plus le vin eſt parfait. Cette régle peut auſſi s'appliquer à l'expérience préſente dans un dégré inférieur à la vérité; car il ſeroit poſſible de faire entrer la décoction du malt ſi promptement en fermentation, qu'elle tourneroit bientôt à la putréfaction (*a*,; mais en ſuivant avec exactitude les différentes parties du procédé indiqué plus haut, on peut obtenir par la diſtillation tous les eſprits que le malt & la farine ſont capables de produire par la fermentation. La Leçon ſuivante nous enſeignera la méthode qu'il faut employer pour ſe procurer cet eſprit (*b*).

(*a*) Voyez *la* 7. *Leçon.*

(*b*) Voyez *la* 12. *Leçon*, & *la* 1. *exp.*

Axiomes & Régles.

1°. NOus avons vû dans la Leçon précédente qu'on pouvoit faire avec du ſucre des fleurs de vin, des vins, des vinaigres, des eaux-de-vie, &c. dans quelque climat que ce fût, pourvû qu'on pût y avoir de l'eau & du tartre (*a*).

2°. Les liqueurs faites avec le malt & les vinaigres de malt peuvent ſe préparer très-aiſément dans les climats même les plus chauds avec le *rob*, ou l'extrait de malt; cette forme le rend très-commode pour le commerce, parce qu'on peut tranſporter toutes les parties eſſentielles du malt dans un petit volume, & les conſerver ſaines & parfaites pendant pluſieurs années (*b*).

3°. Toute la perfection de l'Art de faire le vinaigre conſiſte à convertir le ſucre en un tartre fluide, ou à trouver une méthode pour tenir en diſſolution une grande quantité de tartre dans l'eau (*c*).

4°. Il eſt poſſible de rapprocher tous les vins & tous les vinaigres à la conſiſtance d'un ſirop épais (*d*), puiſque leur matiére premiére qui n'eſt que du ſucre eſt ſous une forme ſolide, & qu'on peut les condenſer par la gelée à un dégré conſidérable de force & d'épaiſiſſement.

5°. On pourroit introduire un nouvel Art pour fournir les pays étrangers d'un ſirop fort chargé, ou d'un extrait en petit volume pour en faire des vins, des bierres, des vinaigres, & des eſprits inflammables dans tous les pays du monde avec un très grand avantage (*e*). Cette obſervation mérite toute l'attention des Colonies qui cultivent le ſucre, & celle de leurs Souverains.

6°. Tous les ſucs doux & aigres, tels que ceux des fruits d'Eté, comme les cériſes, les groſeilles, &c. conſiſtent en

(*a*) Voyez *la* 1. *experience*. Voyez *auſſi la* 7. *Leçon*, *à la* 1. *exper.*

(*b*) Voyez *la* 1. *expérience*. Voyez *auſſi la* 10. *Leçon*, *à la* 3. *expérience.*

(*c*) Voyez *la* 1. *expérience*. Voyez *auſſi la* 7. *Leçon*, *à la* 2. *expér.*

(*d*) Voyez *les expériences* 1. *&* 4.

(*e*) Voyez *la* 1. *&* 4. *expériences*. Voyez *auſſi la* 10. *Leçon*, *à la* 3. *exp.*

une ſubſtance ſucrée & tartareuſe, ou pour parler en termes plus poſitifs, en un ſucre actuel, & un tartre fluide effectif: cette obſervation peut nous ſervir de régle pour perfectionner ces ſucs naturels dans les mauvaiſes années, & même les imiter par le moyen de l'Art, comme auſſi de produire des vins, des vinaigres, & des eaux-de-vie ſans leur ſecours, par-tout où l'on pourra avoir du ſucre, & du tartre (*a*).

7°. Il y a une grande affinité entre le ſucre & le tartre, puiſque, non-ſeulement ils exiſtent enſemble, & ſont mêlés intimément dans tous les ſucs doux & aigres des végétaux, mais paroiſſent auſſi ſe convertir très-promptement l'un en l'autre réciproquement, en effet, les ſucs acides & aigres des fruits qui ſont encore verds, deviennent ſucrés en muriſſant. Le vin qu'on ne fait qu'avec du ſucre & de l'eau, donne une grande quantité de tartre; le ſucre peut ſe convertir totalement en vinaigre, & l'on ſçait que cette liqueur eſt un vrai tartre fluide. On peut tirer beaucoup de lumiére de ces expériences pour expliquer la nature de la végétation, de l'acidité, de la ſaveur douce, des végétaux encore verds, de ceux qui ſont murs, de la *vinification*, de l'*acétification*, & de l'Art d'obtenir le tartre (*b*).

8°. Il y a pluſieurs Arts dont la perfection peut dépendre entiérement d'une ſeule expérience, comme nous le voyons évidemment par la ſimple opération de convertir le tartre en eau & en ſucre (*c*). cette expérience tend directement à perfectionner les Arts de faire les liqueurs douces, les fleurs de vin, les vins, les vinaigres & les eſprits.

9°. Il entre une très-grande quantité d'eau dans la compoſition naturelle des fleurs de vin, des vins, des vinaigres, & des eſprits inflammables (*d*), la preuve en eſt évidente, puiſque leur matiére premiére eſt entiérement contenue dans le ſucre ſous une forme ſéche. En effet, en le faiſant ſimplement diſſoudre dans l'eau & fermenter enſuite, on en fait du vin, ou une liqueur qu'on peut, par la congélation réduire à une quatriéme ou même à une ſixiéme partie de ſon volume naturel, ſans faire une perte conſidérable de ſa

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience*. Voyez auſſi *les Leçons* 7. & 10.

(*b*) Voy. *les Leçons* 7. & 10. Voy. auſſi *la Leçon préſente*, *à la* 1. *exp.*

(*c*) Voyez *la* 1. *expérience*.

(*d*) Voyez *les expériences* 1. & 4.

matiére eſſentielle, ou de quelque choſe de plus que de ſon flegme, ou de ſon eau ſuperflue (*a*).

10°. Les accidens qui arrivent aux fleurs de vin, aux vins, & aux vinaigres, ſont dûs ordinairement à une ſurabondance de parties aqueuſes : ſi on pouvoit parvenir à la leur ôter ſans leur enlever leur ſubſtance eſſentielle, on conſerveroit ces différentes liqueurs dans un état de perfection, la concentration & la gelée nous en donnent un exemple, l'une & l'autre ſépare les parties aqueuſes du vin, du vinaigre, &c. ſans nuire aux autres (*b*).

11°. On fait les différentes eſpéces de vins & d'eaux-de-vie ſans nombre que nous connoiſſons, en ajoûtant ſimplement quelque plante odorante, ou l'huile eſſentielle de cès vins au mouſt naturel ou artificiel, pendant le tems de la fermentation (*c*). Il en eſt de même, proportion gardée, de la couleur des vins, qu'on peut, avec des matiéres colorantes, teindre en bleu, en verd, en jaune, ou en toute autre couleur s'il eſt néceſſaire, auſſi bien qu'en blanc, ou en rouge (*d*).

12°. L'agent Phyſique dans la clarification des vins & des autres liqueurs fermentées, eſt une ſubſtance viſqueuſe qui ſe ſaiſit des particules groſſiéres, & les fait couler à fond, ou les éleve à la ſurface du liquide par ce moyen, elles ſe ſéparent, & ne ſe mêlent point avec le reſte de la liqueur. C'eſt ſur ce fondement qu'on pourroit peut-être découvrir quelques méthodes plus parfaites pour clarifier, que celles qui ſont connues juſqu'ici (*e*).

13°. L'eſprit de vin tartariſé, eſt un remède pour les vins trop acides, & non-ſeulement leur ôte leur excès d'acidité ; mais leur donne auſſi plus de force, & les diſpoſe à ſe clarifier quand ils ſont épais & troubles (*f*).

14°. Le lait privé de ſa crême décolore les vins rouges en précipitant au fond du tonneau, la partie colorante, & diminue pareillement, ou enleve même tout-à-fait, la couleur brune dont les vins blancs ſont quelquefois teints (*g*).

(*a*) Voyez *l'expérience* 4.
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *la* 1. *expérience*. Voyez auſſi *la* 7. *Leçon*, *à la* 1. *expér.*
(*d*) Voyez *la* 3. *expérience.*
(*e*) Voyez *la* 2. *expérience.*
(*f*) Voyez *la* 5. *expérience*. Voyez auſſi *le Supplement de cette Leçon.*
(*g*) Voyez *la* 2. *expérience.*

15°. La

15°. La méthode de colorer les vins rouges artificiels peut-être perfectionnée par l'uſage prudent d'une teinture de tourne-ſol ſans *drapeau*, ou d'un extrait de laque ordinaire, &c. mais particuliérement par une teinture faite avec de la peau de raiſin rouge, ou bien avec une laque particuliére tirée du raiſin de teinte (*a*).

16°. Il eſt au pouvoir de l'Art d'accélerer conſidérablement l'opération de la fermentation ſpiritueuſe, & de la terminer en très-peu de jours; mais on ne doit employer cette méthode que lorſqu'on veut obtenir des eſprits inflammables, & non pas du vin, parce qu'une telle fermentation précipitée, change, ou détruit la texture néceſſaire dans les liqueurs vineuſes (*b*).

(*a*) Voyez *la 3. expérience.*
(*b*) Voyez *la 7. Leçon.* Voy. *auſſi la Leçon préſente, à la 6. expérience, & le Supplement ſuivant.*

SUPPLEMENT

De la onziéme Leçon.

SECTION PREMIÉRE,

Sur la Théorie de la fermentation ſpiritueuſe.

LES principes de la fermentation ſpiritueuſe ayant été peu conſidérés juſques à préſent, dans toute leur étendue en comparaiſon de leurs uſages, nous avons penſé qu'il étoit à propos d'établir ici ſa théorie, d'une maniére conciſe & certaine d'après l'ouvrage que le Docteur *Stahl* a donné ſur cette matiére (*a*), nous y joindrons quelques obſervations, eû égard à ſa pratique.

La fermentation ſpiritueuſe eſt le réſultat d'un mouvement intérieur dû à l'efficacité de l'eau qui en eſt l'inſtrument. C'eſt donc ce mouvement qui ſépare, attenue, tranſporte, rejoint enſuite, & combine de nouveau d'une maniére particuliére, le ſel, l'huile & la terre, d'une matiére ſuſceptible de fermentation (*b*).

Les ſubſtances capables de fermentation ſont, par conſéquent, des corps mixtes compoſés de ſel, d'huile, & d'une terre ſubtile (*c*).

Les particules qui les compoſent ſont ſi petites chacune en particulier, que lorſqu'elles ſont ſéparées, elles deviennent inſenſibles. En effet, ni le toucher, ni la vûe ne peuvent les diſtinguer. Il arrive de-là que lorſqu'elles ſont répandues dans un fluide aqueux, elles ne lui ôtent point ſa tranſ-

(*a*) Voyez *les fondemens de ſa Zimotechnie.*

(*b*) V. *tous les exemples cités, principalement celui du ſucre avec l'eau qui peut repréſenter tous les autres.*

(*c*) *Dans leſquels toutes les ſubſtances* fermentatives *ſont réduites par l'analyſe Chymique.*

parence. Les corps capables de fermentation n'ont point auſſi d'odeur, ni de goût bien marqué, ſi ce n'eſt une odeur & une ſaveur douce.

Ces principes *fermentatifs*, ſçavoir, le ſel, l'huile, & la terre, doivent néceſſairement être dans l'état décompoſé: car la ſéparation ſuppoſe une connection précédente des parties les unes avec les autres. Mais par compoſé on ne doit pas entendre ici la *juxtà poſition* des parties, mais une adhérence intime des différentes petites particules: par ce moyen le ſel, l'huile, & la terre ſont dans une cohéſion & une union réelle & effective dans chacun de ces petits compoſés inſenſibles.

S'il arrive qu'un de ces principes ſoit ſurabondant, par rapport aux autres, quoiqu'il y ſoit joint par une union intime, toute l'efficacité de la fermentation eſt arrêtée ou diminuée, ou autrement déterminée pour ce moment, & limitée à une eſpéce particuliére de fermentation.

On remarque particuliérement ce que nous venons de dire dans les huiles volatiles ou eſſentielles. Comme ces huiles ſont ſurabondantes, eû égard aux autres principes quoiqu'elles leurs ſoient intimément unies, elles empêchent plutôt qu'elles n'excitent la fermentation ſpiritueuſe, & la diſpoſent à la putréfaction (*a*).

Si, au contraire, c'eſt le ſel qui domine, il n'empêche point le ſuccès de la fermentation, pourvu qu'il ait quelque eſpéce d'union avec les principes terreux & huileux: mais ſi ſon adhérence n'eſt pas bien parfaite, il eſt promptement ſéparé par l'eau de la portion qui eſt plus intimément unie aux autres principes, & par ce moyen il excite & provoque, en quelque façon l'opération.

Cette connection égale de ſel, d'huile, & de terre, dans une ſeule particule d'un compoſé, rend chaque corpuſcule ſoluble dans l'eau; c'eſt-à dire, que ce corpuſcule étant, par le moyen de ſes particules ſalines, uni étroitement avec les corpuſcules aqueux, s'y meut en tous ſens, & s'y diſſout enfin entiérement.

Lorſque ces corpuſcules ne ſont pas joints avec l'eau de

(*a*) *Comme dans le macis, les clouds de girofle, la muſcade, &c.*

cette maniére, pluſieurs d'entr'eux s'uniſſent enſemble, ſoit en une maſſe groſſiére, ſoit en une ſubſtance lâche ou ſpongieuſe (*a*).

Quand ils ſont délayés dans un peu d'eau, ils deviennent gliſſans, viſqueux & onctueux au toucher, & affectent auſſi le goût d'un douceur gluante & inſipide (*b*).

Lorſqu'on les laiſſe en repos, ils perſeverent dans leur cohéſion mutuelle, & dans leur conſiſtance ſolide ou ſéche, ſans aucune altération (*c*).

Auſſitôt qu'on y verſe un fluide aqueux, il s'excite bientôt une commotion ſuivie d'une ſéparation ſubtile.

Cette commotion & cette ſéparation ſe fait dans toute la ſubſtance à la fois (*d*), car avant qu'on y ajoute de l'eau, la matiére eſt en une maſſe ſolide & ſéche, (*e*) ſi on la réduit en poudre, chaque grain forme une aggrégation de petits corpuſcules encore plus minces. Si on les met dans l'eau, ils s'y diſſolvent, & y flottent ſéparément juſqu'à ce qu'enfin ils deviennent ſi petits qu'ils ſoient inviſibles, quoiqu'ils épaiſiſſent la conſiſtance de la liqueur.

Quand les particules de ces compoſés ſont ainſi ſéparés, ils ſe déſuniſſent par dégré, de leurs propres parties hétérogénes, c'eſt-à-dire, que les différentes particules qui les compoſent, ſçavoir, le ſel, l'huile, & la terre, ſont ſéparées les unes des autres par l'interpoſition des parties de l'eau.

La premiere commotion n'eſt qu'une ſimple diſſolution lorſque l'eau ſe ſaiſit des molécules ſalines des compoſés, & les emporte avec elles; car il eſt bon d'obſerver que de tous ces différens principes les particules ſalines ſont celles qui ſe diſſolvent les premieres dans l'eau.

La ſéparation qui ſuccéde à cette premiere commotion, c'eſt-à-dire, le mouvement de fermentation, eſt une opération très-différente. Elle débarraſſe les parties huileuſes & terreſtres des molécules ſalines, partie par l'impulſion que ces

(*a*) *Comme l'orge dans la braſſerie.*

(*b*) *Comme on le voit par tous les exemples que nous en avons cités.*

(*c*) Voyez *les expériences ſur le malt, le raiſin, le ſucre, & tous les autres exemples que nous en avons déja donnés.*

(*d*) *Comme lorſque le ſucre ſe diſſout dans l'eau.*

(*e*) *Comme dans le malt, le ſucre, &c.*

petits compoſés ſe communiquent les uns aux autres dans leur mouvement, & partie par la force des particules aqueuſes qui ſe rencontrent, pour lors, continuellement, & les baignent ſans ceſſe.

Ce mouvement s'exécute par le moyen de l'eau : ce fluide eſt une aggrégation d'un nombre infini de molécules qui ſont dans une agitation perpétuelle. Leur petiteſſe étant d'ailleurs proportionnée à celle des corpuſcules fermentatifs, leur mouvement, ou la puiſſance qu'ils ont de ſe mouvoir, ſans ceſſe, par le moyen de la chaleur, & de l'agitation de l'air, les diſpoſent à un autre mouvement encore plus ſubtile, qui paſſe juſques dans les corpuſcules.

Un fluide aqueux donne donc ce mouvement principalement par un certain accord de figure & de groſſeur que ces particules d'eau ont avec les particules de ſel, qui ſe trouvent dans la matiére ſuſceptible de fermentation. Cet accord leur donne la faculté de s'unir, & de ſe lier promptement & étroitement les uns avec les autres, de façon qu'ils s'émeuvent preſque comme un ſeul & même compoſé, tandis que l'eau n'eſt en nulle maniére diſpoſée à une cohéſion immédiate avec l'huile & la terre. Par ce moyen, il y a une ſecouſſe inégale, dans tous les corpuſcules qui compoſent toute la ſubſtance, & cette ſecouſſe à la fin pouſſant toujours au-dehors les particules ſalines, les écarte les unes des autres & produit une ſéparation réelle dans la connexion originelle de la matiére.

Si, au lieu d'eau, on verſe un fluide huileux ſur une ſubſtance capable de fermenter, il n'y aura point de fermentation ſpiritueuſe, parce que l'huile ne donne ni ne peut donner une impulſion ſuffiſante aux corpuſcules qui ſont plus groſſiérs que ſes propres particules conſtituantes, ni débarraſſer l'huile ou les particules ſalines de l'adhéſion qui les tient unies les unes avec les autres, & les enveloppe, pour ainſi dire, ou les défend de ſon action.

On peut donc conclure qu'un fluide aqueux eſt le ſeul, & le véritable inſtrument qui puiſſe procurer un mouvement de fermentation aux corpuſcules qui ſe trouvent joints enſemble dans la matiére qu'on met à fermenter.

Comme les petites parties de ce fluide aqueux ſont dans

un mouvement perpétuel, & que c'eſt par ce moyen, qu'elles agiſſent ſur les corpuſcules de la matiére qu'on veut faire entrer en fermentation, il faut une certaine quantité de ce mouvement, lequel dépend principalement de la chaleur extérieure.

Il eſt vrai qu'un dégré de froid conſidérable n'empêche pas abſolument toute fermentation, quoiqu'elle la ralentiſſe beaucoup, & qu'une chaleur très-forte l'arrêteroit encore davantage. Le juſte dégré de chaleur néceſſaire pour exciter & accélerer cette opération, eſt un dégré moyen entre les deux termes de la glace & de l'eau bouillante.

L'accès de l'air extérieur, quoiqu'il ne ſoit pas abſolument néceſſaire, ſert auſſi beaucoup à provoquer & à accélerer cette action. L'air eſt en effet, le principal inſtrument qui fait mouvoir les particules huileuſes, & le véritable agent, qui joint à l'action du feu, ſert à ſéparer les ſubſtances huileuſes (*a*).

Tandis que l'air contribue ainſi à hâter cet effet, il eſt cauſe en même tems, par ſon activité, qu'il ſe fait quelque altération, même aſſez remarquable dans les parties huileuſes, car il eſt, non-ſeulement capable de les mouvoir; mais de les diſſoudre abſolument, de les déſunir, & de les enlever en cet état de la totalité de la maſſe (*b*).

Il réſulte de ce que nous venons de dire, que quoique l'air ne ſoit pas abſolument néceſſaire à la fermentation en général, cependant il y ſert beaucoup dans certains cas, par le pouvoir qu'il a quelquefois de changer les différentes eſpéces de cette fermentation. C'eſt pourquoi, il eſt très-important de bien connoitre cet agent ſoit pour opérer du changement dans la matiére qui fermente, quand on le juge à propos, ſoit pour remédier aux dangers auxquels cette opération eſt ſujette, ſoit pour les prévénir.

L'huile principe que l'air ſépare & diſſout auſſi, eſt en même tems élaſtique, quoique probablement, elle n'acquere cette propriété que par la communication qu'elle a avec l'air, il donne à ſes parties une ſubtilité extrême, de façon qu'une

(*a*) Voyez *la* 2. *Leçon, aux* 3. *&* 4. *expériences.*

(*b*) *Comme on le voit évidemment par la perte des eſprits, & des odeurs dans les fermentations faites à l'air libre.*

petite quantité de cette huile contient un grand nombre de particules individuelles que peuvent remplir & ſaturer, pour ainſi dire, un très-grand volume d'air (*a*).

Il arrive donc que lorſqu'on ajoûte un fluide aqueux à une ſubſtance capable de fermenter, & qu'elle eſt expoſée à une chaleur modérée ou approchante de celle de l'air extérieur, il s'excite auſſitôt un mouvement de fermentation. L'eau, par ſon mouvement intérieur, diſſout les particules ſalines du compoſé & les emporte avec elle, tantôt à la ſurface, & tantôt au fond de la matiére parmi d'autres particules innombrables de même purement aqueuſes, & par conſéquent ſuſceptibles de fermentation. Il arrive de là que par cette colliſion, & ce frottement, les molécules huileuſes & terreſtres ſont à la fin ſéparées, & déſunies de leur connexion avec les parties ſalines.

Les particules huileuſes, comme les plus ſubtiles & les plus diſpoſées au mouvement élaſtique, s'éleveroient à la ſurface de la liqueur emportées par l'air, ſi elles n'étoient pas engagées, ou enveloppées dans les parties terreſtres ces parties, non-ſeulement ne ſont pas diſpoſées, & ne ſont même pas propres à l'évaporation, mais ſont au contraire, fortement inclinées à former de groſſes maſſes ou des aggrégations avec les autres molécules terreſtres; & par ce moyen coulent à fond avec elles (*b*).

Avant que cet effet ſe manifeſte, c'eſt-à-dire, avant que pluſieurs de ces particules terreſtres ſoient parvenues par dégré à ſe raſſembler par leur rencontre fréquente les unes avec les autres, de maniére à former un volume aſſez conſidérable pour ne pouvoir pas être mû plus long-tems dans le fluide aqueux, il arrive que par les colliſions réitérées, quelques-unes des molécules huileuſes qui ſont pour lors ſéparées des particules ſalines fortement agitées par les parties aqueuſes & déſunies des molécules terreſtres, ſont encore par dégrés réunies plus étroitement avec les parties ſalines, tandis que d'un autre côté, ces mêmes particules ſalines s'im-

(*a*) *Comme dans l'atmoſphere des végetaux odorans, & dans celui des parfums ou des ſubſtances qui ont une odeur forte, tels que le muſc, l'ambre gris, le camfre, l'aſſa-fœtida, &c.*

(*b*) *Sous la forme de lie ou de ſédiment.*

bibent, pour ainſi dire, & emportent avec elles quelques-unes des molécules terreſtres : ce nouveau compoſé reſtant ſeul par la ſéparation des parties huileuſes, flotte ſéparement dans le fluide (*a*).

Les différentes opérations que nous venons de décrire forment les réſultats de la fermentation, ſçavoir 1°. le tartre ſalin qui eſt produit par le dégagement des molécules ſalines, de la ſubſtance qui a fermenté, & qui donne à la liqueur qui en réſulte, un goût acide. ce goût eſt plus ſenſible d'abord avant quelle ſoit entiérement compoſée & repoſée, ou que le nouvel arrangement & la connexion des particules ſalines, huileuſes & terreſtres, ſoient dans leur état parfait, mais après cette union la liqueur devient plus douce, ou moins piquante. 2° Les molécules huileuſes, étant miſes en liberté, donnent à la liqueur une odeur forte, & forment la pellicule brillante qu'on voit à ſa ſurface. 3°. Les parties terreſtres qui ſont jointes enſemble comme des eſpéces de grapes, ſont cauſe que la liqueur paroit d'abord trouble, après quoi elles ſe précipitent viſiblement ſous la forme d'une véritable terre, ou d'une matiére ſemblable à de la craie, tandis que quelques-unes de ces parties terreſtres, s'élevant, par le mouvement de la fermentation, juſqu'à la ſurface, ou à la pellicule huileuſe qui y nage, épaiſſit la liqueur, après quoi elles emportent cette pellicule au fond avec elles. C'eſt ainſi que ſe forme la lie, cette ſubſtance contient beaucoup d'huile. 4°. C'eſt à ce nouvel effort, ou à cette colliſion produite tant par la diſſolution que par une nouvelle connexion des corpuſcules ſalins & terreſtres, qu'eſt dûe l'ébullition dans la fermentation. Enfin, c'eſt le même frottement répété des parties huileuſes, avec les particules aqueuſes & ſalines, qui produit l'eſprit inflammable (*b*).

L'eau exécute tous ces changemens en devenant l'inſtrument & l'agent de pluſieurs nouvelles ſéparations, tranſpoſitions & combinaiſons : elle conſerve en même tems ces nouvelles combinaiſons, après qu'elles ont été formées par

(*a*) *Il eſt à propos d'obſerver que toute cette doctrine n'eſt point donnée ici comme une hypotheſe, mais comme le réſultat d'un examen fait de tous les exemples, tant de la cauſe que de l'effet de la fermentation fondé ſur des faits analogues.*

(*b*) Voyez *la 7. Leçon, à la 4. exp.*

l'interpoſition

l'interpoſition conſtante de ſes parties, ou par un concours eſſentiel (*a*). En effet, le vin ne ſçauroit, ſans être extrêmement altéré, perdre entiérement ſon humidité aqueuſe, quoiqu'on puiſſe lui enlever ſon eau ſuperflue, par le moyen de la congelation, ſans lui cauſer aucun préjudice (*b*).

Quoiqu'on puiſſe ôter aux matiéres ſuſceptibles de fermentation toute leur humidité aqueuſe, cependant elles retiennent toujours les marques certaines des altérations qu'elles ont ſouffertes, car l'eſprit de vin avec ſon flegme eſſentiel, reſte ſuſpendu dans le fluide à une certaine élévation le ſel acide encroute la cuve, & la terre ſéche, ou la lie onctueuſe tombent au fond (*c*) dans ces deux derniéres ſubſtances, les parties aqueuſes ſont totalement ſéparées, ſans avoir ſouffert la moindre altération, ſoit pour la place qu'elles occupoient, ſoit pour l'état où elles avoient été miſes par l'action de la fermentation (*d*).

SECONDE SECTION.

Obſervations pratiques rélatives à la fermentation ſpiritueuſe.

IL réſulte de la doctrine que nous avons établie plus haut, que toute ſubſtance capable de fermenter, eſt en elle-même, ou du moins, peut être réduite, en un corps ſec & ſolide compoſé de molécules huileuſes, ſalines & terreſtres unies enſemble d'une maniére aſſez intime pour ſe diſſoudre parfaitement dans l'eau, & former une liqueur tranſparente quoique viſqueuſe. Il eſt donc poſſible d'évaluer combien le malt ou d'autres grains, le raiſin, ou quelqu'autre fruit peuvent fournir de parties propres à la fermentation par la quantité de matiéres ſéches, pures, ou ſucrées qu'elles

(*a*) Voyez *la* 11. *Leçon*, *à la* 4. *expérience.*

(*b*) *Ce qu'on remarque evidemment par le moyen de la congellation.*

(*c*) *Comme on le voit dans le tartre & dans les lies de vin lorſqu'elles ſont ſéches.*

(*d*) Voyez *la* 7. *Leçon.*

donneront : toutes leurs autres parties étant ou ſpongieuſes, ou aqueuſes, & totalement étrangeres au but qu'on ſe propoſe dans la fermentation.

Cette obſervation peut nous ſervir de régle pour réduire toutes les matiéres ſuſceptibles de fermentation à leur plus petit volume, & pour les conſerver en tout tems ſaines & propres aux différens uſages de la vie, en les réduiſant en un *ſucre* ſec & pur. Cette pratique n'a lieu généralement à préſent que pour les cannes de ſucre, on pourroit cependant, l'employer pour d'autres matiéres avec un très-grand avantage (*a*).

La perfection de la fermentation en général dépend de trois choſes, 1°. de la bonté & du choix de la matiere; 2°. de la pureté & de la juſte proportion de l'eau qu'on y y ajoute; 3°. des régles qu'on doit obſerver dans l'opération.

La bonté de la ſubſtance qu'on emploie dépend en général de ſa pureté, & de ſon entiére ſolubilité dans l'eau, ſans en diminuer la tranſparence, ni en changer la couleur. Toutes ces qualités ſe trouvent éminemment dans le ſucre royal, quoique la méthode, dont on ſe ſert ordinairement pour le préparer & le rafiner par le moyen d'une forte chaleur, lui ôte la faculté de fermenter auſſi promptement, au lieu que les ſucs des végétaux exprimés nouvellement, & qui n'ont point encore bouilli, y ſont très-diſpoſés. Par ce moyen la fermentation de ces ſucs eſt terminée beaucoup plutôt.

L'eau paſſe généralement pour être plus propre à la fermentation ſelon qu'elle contient plus de parties capables de fermenter. Telle eſt 1°. l'eau qui s'éléve naturellement dans les végétaux à meſure qu'ils croiſſent, 2°. l'eau de pluie qui eſt imprégnée de matiéres végétales; 3°. & l'eau de riviére qui en contient auſſi, quoiqu'en petite quantité. L'eau de certaines ſources eſt la plus pure & la moins altérée: par des mixtions étrangeres. Avec cette connoiſſance, on peut faire l'eſtimation la plus juſte des ſubſtances capables de fermenter, pourvu qu'il ne s'y rencontre point quelqu'autre obſtacle contraire à la fermentation (*b*).

(*a*) Voyez *la* 7. *Leçon*, *à la* 1. *expérience*, *& la* 10. *Leçon*, *à la* 3. *exp.*

(*b*) Voyez *les Leçons* 3. 7. *&* 10.

La quantité, ou la juſte proportion de l'eau doit être limitée par la nature de la matiére qu'on veut faire entrer en fermentation. On voit, par exemple, que les ſubſtances ſéches ne fermentent jamais d'elles-mêmes : qu'un peu d'humidité les diſpoſe plutôt à la putréfaction, qu'à la fermentation (a), & qu'une trop grande quantité d'eau les écarte & diſperſe tellement leurs parties dans le fluide, qu'elles n'ont plus aucun effet les unes ſur les autres, & qu'elles s'y perdent, pour ainſi dire Il faut donc une certaine proportion moyenne qui puiſſe faire entrer librement toute la maſſe en fermentation, & lui laiſſer cependant prendre un corps & une conſiſtance qui puiſſe la rendre capable d'être gardée pendant long-tems ſaine & parfaite. Cette proportion eſt aux environs des deux tiers, ou des trois quarts d'eau, ſur une partie d'une ſubſtance ſéche parfaitement pure & capable de fermenter.

Les régles qu'on doit obſerver dans cette opération ſont renfermées dans les deux articles ſuivants : 1°. dans la maniére de mettre la ſubſtance en fermentation, & 2°. dans la conduite de l'opération. On peut faire entrer en fermentation une matiére avec addition, ou ſans addition, avec chaleur, ou ſans chaleur, ſelon le climat ou la ſaiſon de l'année. Le ſuc du raiſin nouvellement exprimé, exige rarement l'un & l'autre ; mais il fermente de lui même, & cette opération s'acheve en peu de jours. Dans les pays froids, tous les ſucs capables de fermenter, ont beſoin d'être excités par une chaleur artificielle, & l'addition d'un ferment convenable. Cette chaleur ne doit être que tiéde, & la quantité de ferment peu conſidérable, afin que l'opération puiſſe commencer promptement avant que la liqueur ait pû recevoir aucun dommage de l'air extérieur ou du changement de tems. Le ferment qu'on emploie doit être de la même nature que la liqueur, ou tiré d'une ſubſtance de la même eſpéce en fermentation ; autrement, il communiqueroit & introduiroit dans la matiére ſes qualités étrangeres.

Les ferments ſont des ſubſtances ajoutées aux liqueurs qu'on veut faire fermenter ; ils font commencer & finir cette opération plutôt qu'elle n'auroit fait d'elle-même. Ce ſont

(a) Voyez *la 7. Leçon.*

les parties les plus ſubtiles & les plus mobiles d'une liqueur en fermentation déja ſéparées des autres molécules plus groſſiéres, & moins actives, & rejettées vers la ſurface de la liqueur qui fermente. Ce ſont ces parties ſubtiles qu'on prend dans cet état, pour les ajouter à une portion de liqueur fraiche, qu'on appelle ferments mais il faut prendre garde d'en trop mettre, car au lieu d'accélerer l'opération, le ferment gâteroit par un trop grand deſordre, & une trop grande confuſion. Il eſt auſſi difficile de remédier à ces inconvéniens que de les prévenir.

Les régles qu'on doit obſerver pendant l'opération, regardent l'admiſſion, ou l'excluſion de l'air, & la chaleur du lieu où elle ſe fait. Le libre accès de l'air excite & accélere généralement l'opération; mais il enleve quelques-unes des parties onctueuſes les plus fines & les plus volatiles, & par ce moyen appauvrit la liqueur. Ainſi la méthode la plus parfaite, eſt d'en exclure l'air, & de faire l'opération dans un tonneau bouché, ſi la promptitude n'eſt pas néceſſaire, en laiſſant un peu d'eſpace vuide, il n'y a point à craindre que le vaiſſeau creve. On peut encore prévenir ce danger en mettant une ſoupape au tonneau: cette ſoupape ſert en même tems, à laiſſer ſortir l'air impur qui s'y trouve contenu, parce qu'en général, la fermentation en produit: & s'il étoit trop long tems retenu dans le tonneau, la liqueur pourroit s'en charger & prendre un goût, & une odeur déſagréable. Si le climat, ou la ſaiſon eſt froide, il faut entretenir une chaleur modérée dans le lieu où ſe fait l'opération, ſoit par le feu, ſoit par quelqu'autre moyen; autrement la fermentation languiroit, ou s'arrêteroit avant qu'elle fût entiérement achevée.

Ces précautions étant exactement obſervées, l'opération s'exécutera avec un très-grand avantage, lorſqu'elle ſera totalement finie, ou même un peu avancée, il faut avoir ſoin de bien boucher le tonneau pour préſerver la liqueur du contact de l'air extérieur, afin qu'elle puiſſe ſe perfectionner & ſe dépurer d'elle-même. En effet, elle ne manqueroit jamais de ſe clarifier ſi l'on n'avoit point commis de faute pendant l'opération. Cette méthode eſt la plus parfaite de toutes pour faire fermenter les vins, ou les autres liqueurs ſuſceptibles

de fermentation (*a*); mais il n'y a d'autres régles, & d'autres précautions néceſſaires lorſque la nature ne fournit que des ſucs imparfaits, ou dont la mixtion n'eſt pas bien faite, comme ceux des mauvais vignobles, &c. (*b*).

Cette méthode de faire ſubir la fermentation aux vins & aux autres liqueurs, dans un vaiſſeau fermé, eſt quelquefois lente, & la promptitude eſt ſouvent ſi néceſſaire, qu'elle devient l'objet le plus important à conſidérer. En conſéquence, nous allons examiner les différens moyens que l'Art peut employer pour accélerer l'opération, ſans faire un préjudice conſidérable à la liqueur.

Les moyens qui tendent principalement à hâter la fermentation ſont 1°. de rendre la liqueur ſuffiſamment claire; 2°. d'y ajouter une grande quantité de ferment; 3°. de maintenir le tout dans un juſte dégré de chaleur; & 4°. de donner un libre accès à l'air extérieur.

On obſerve ordinairement que la fermentation des vins foibles s'acheve plus promptement que celle des vins plus forts, comme ſi la rapidité de leur action diminuoit leur force naturelle, mais il eſt aiſé de ſuppléer enſuite à ce défaut, en y ajoutant de l'eſprit de vin, ou des vins plus forts, comme on a coutume de le pratiquer dans les pays de vignobles lorſque le raiſin eſt trop aqueux (*c*).

On peut hâter l'opération de la fermentation en ajoutant une grande quantité de ferment: cette addition eſt même néceſſaire pour faire tous les vins artificiels, lorſque le ſuc des végétaux n'eſt pas nouvellement exprimé, ou qu'il a ſubi l'action du feu, à moins qu'on ne veuille avoir du vin à moitié fermenté, à deſſein de conſerver ſa douceur, & de le faire paroître plus fort: il perd cependant toujours un peu de ſa force & de ſon eſprit; mais on peut y remédier aiſément en y ajoutant de l'eau-de-vie.

Lorſqu'on veut accélerer la fermentation, l'Artiſte doit, par tous les moyens poſſibles, tâcher de conſerver une température convenable, c'eſt à-dire, un dégré de chaleur tiéde, ſi le climat ne la fournit pas naturellement, car la chaleur a

(*a*) Voyez *la* 7. *Leçon*, *à la* 1. *expérience*. Voyez *auſſi la* 11. *Leçon*, *à la* 1. *expérience*.

(*b*) Voyez *les Leçons* 7. *&* 11.

(*c*) Voyez *la* 11. *Leçon*, *à la* 4. *expérience*.

particuliérement le pouvoir de liquéfier, & d'éclaircir tous les ſucs ſuſceptibles de fermentation, ainſi que de les affoiblir pour le moment, ſans diminuer cependant leur force réelle (comme on les affoiblit en les mélant avec l'eau) mais plutôt de l'augmenter ſi cette chaleur ne dure pas trop longtems, ou qu'elle ne ſoit pas trop violente.

Quoique le trop libre accès de l'air extérieur, comme nous l'avons déja obſervé, accélere beaucoup l'opération, il fait cependant un tort conſidérable à la liqueur, en enlevant ſes parties les plus volatiles, & les plus ſpiritueuſes; par conſéquent, l'air extérieur ne doit être admis qu'avec beaucoup de prudence, principalement au commencement de l'opération pour exciter ſeulement le mouvement de fermentation. Enſuite il eſt aiſé de retenir les parties ſpiritueuſes, & de les empêcher de s'évaporer, en couvrant le vaiſſeau vers la fin de l'opération, ou en ne lui donnant que très-peu d'air. Lorſque ces différens moyens ſont prudemment mis en uſage, l'opération s'exécute avec une grande promptitude & un grand avantage, pourvu que la ſubſtance qu'on emploie ſoit bien diſpoſée, & que le mélange des parties ſalines, ou acides, huileuſes & terreſtres, ſoit parfait.

Les phénomenes de la fermentation ſpiritueuſe varient beaucoup, & différent ſelon le dégré de l'opération. Quoique le dernier effet qui en réſulte, ſoit généralement le même, quelquefois la fermentation donne naturellement des ſignes manifeſtes par l'écume, le ſifflement, l'exploſion, &c. quelquefois auſſi, à peine en donne-t-elle le moindre indice. On peut donc conclure que cette opération doit être conſidérée, tantôt comme apparente, & tantôt comme intérieure. L'apparente ſe connoit facilement par ſes effets; mais l'intérieure a été moins examinée.

Quand quelque matiére capable de fermenter a été ſuffiſamment délayée dans l'eau, elle tend auſſitôt naturellement à la fermentation: elle fermente ſouvent en effet, & produit du vin, quoique l'Artiſte n'apperçoive ni ne puiſſe appercevoir aucun mouvement de fermentation dans la liqueur. Dans ce cas, lorſqu'on n'a employé aucun ferment, & que l'opération s'exécute d'une maniere naturelle, lente & ſans frémiſſement, on obſerve communément à la ſurface

du liquide, une pellicule mince, & liſſe, au lieu de cette écume qui ſe répand ſur toute la liqueur dans une fermentation plus vive ; cette pellicule conſerve les parties les plus ſubtiles de la ſubſtance, & empêche leur évaporation, quelquefois auſſi on apperçoit à la ſurface une ſubſtance qui paroît moiſie, qui ne ſe mêle point avec le corps de la liqueur & ne lui communique aucun mauvais goût. On a ſouvent conduit une fermentation lente de cette maniére pendant pluſieurs mois, ſans aucune diſſipation d'eſprits, & ſans les autres ſignes ordinaires de cette opération, quoiqu'elle ſe ſoit à la fin terminée dans la plus grande perfection.

Il reſte pendant long tems dans la liqueur quelque choſe d'analogue à cette fermentation inſenſible, après que la fermentation ordinaire & tumultueuſe eſt finie. Ce léger mouvement laiſſe l'opération imparfaite, de maniére que la liqueur exige enſuite un tems conſidérable pour ſe repoſer, ſe clarifier & devenir propre à ſervir de boiſſon, au lieu que par la méthode que nous venons d'enſeigner, ces reſtes de fermentation finiſſent en même tems que l'opération c'eſt en cela que conſiſte une grande partie des avantages de la fermentation lente & exécutée dans un vaiſſeau fermé, ſur la méthode ordinaire.

Il eſt à propos d'obſerver que quoique la fermentation d'une petite quantité de liqueur s'achéve plus promptement que celle d'une plus conſidérable, il arrive cependant que la plus grande fermente mieux, parce qu'un grand volume de liqueur n'eſt pas ſi ſujet à recevoir des altérations de la chaleur, du froid, de l'air extérieur, ou de quelqu'autre circonſtance ſemblable ; un fait même aſſez ſurprenant, & qu'il eſt bon de remarquer, c'eſt qu'entre une petite, & une grande quantité de la même liqueur auxquelles il n'eſt arrivé aucun accident, & qu'on a fait fermenter avec les mêmes précautions il y a une différence ſenſible entre celle qui a fermenté dans un grand vaiſſeau, & celle qui a fermenté dans un petit.

Les vins foibles peuvent ſubir une ſeconde fermentation, lorſqu'on y mêle des matiéres propres à fermenter, & devenir par ce moyen plus forts, & plus ſpiritueux. Cette méthode les rend propres à l'exportation, &c. Car on a remarqué que les vins dont la fermentation étoit finie au bout de huit ou

dix jours, n'étoient pas ordinairement capables de ſupporter la mer.

Une précaution qu'il eſt néceſſaire d'obſerver dans toutes les fermentations pour prévénir la trop grande chaleur extérieure dans la crainte que la fermentation ne ſe change en putréfaction (*a*), eſt de mettre les vins dans un lieu plus frais quand la violence de l'opération eſt paſſée; par ce moyen ils peuvent ſe clarifier d'eux-mêmes par dégrés, ſans danger de tourner à l'acide, comme il leur arrive ſouvent quand on les laiſſe dans un lieu chaud. Si l'on ne peut pas les garder dans un endroit qui ſoit à l'abri de la chaleur, il faut les ſoutirer de bonne heure de deſſus leurs lies pour les conſerver ſains & les empêcher de devenir aigres, viſqueux & troubles (*b*).

Il faut encore remarquer que dans toutes les liqueurs préparées par la fermentation, l'interpoſition de l'eau conſerve non ſeulement les parties ſalines, huileuſes, & ſpiritueuſes; mais encore les mucilagineuſes & les terreſtres dans leur juſte arrangement, & ſert en quelque façon à les unir. Car ſi la connexion de ces dernieres avec les premiéres ceſſoit, il arriveroit des changemens dont il ne ſeroit pas poſſible de prévenir les pernicieux effets, & la liqueur ſe corromproit bientôt (*c*). Il réſulte de cette opération que ſi une liqueur fermentée eſt agitée par un grand bouillonnement, ou une grande chaleur, l'arrangement propre de ſes parties eſt altéré, & la liqueur devient non-ſeulement épaiſſe & trouble, mais plus ſaline, & plus âpre par la ſéparation des molécules ſpiritueuſes, huileuſes & ſalines, dont l'acrimonie étoit enveloppée ou émouſſée en quelque façon par leur union précédente.

Il y a des liqueurs qui s'altereroient, ou ſe putréfieroient très-promptement, ſi elles n'étoient conſervées avec ſoin après leur fermentation, ſurtout, ſi par quelque grande commotion occaſionnée par la chaleur, la connexion la plus intime des parties ſpiritueuſes avec les molécules ſalines & mucilagineuſes, ou même avec les particules aqueuſes, étoit dérangée & interrompue, parce qu'il arriveroit que toute la liqueur ſe tourneroit en vinaigre, ou en une ſubſtance

(*a*) Voyez *la 7. Leçon.* (*b*) *Ibid.* (*c*) *Ibid.*

viſqueuſe,

viſqueuſe, corrompue & putride (*a*). Si au contraire, on conſerve ſoigneuſement en repos une liqueur quelconque qui a fermenté, & qu'on la mette à l'abri des injures de l'air extérieur, elle demeurera long-tems dans un état ſain & incorruptible, comme on le voit tous les jours dans les vins & dans les liqueurs faites avec le malt.

Toutes ces liqueurs fermentées réſiſteroient encore plus long-tems aux changemens de tems & aux différentes ſaiſons de l'année, chaudes, ou froides & à l'humidité de l'air ſi capable de produire la fermentation (*b*), ſi on en ſéparoit l'eau ſuperflue par le moyen de l'Art, de façon que la liqueur fût-être concentrée par elle-même, dans cet état elle pourroit ſe conſerver inaltérable pendant pluſieurs années, malgré les chaleurs de l'été & le froid de l'hyver (*c*).

Quand on fait l'analyſe Chymique de ces liqueurs, la premiére partie qui monte eſt l'eſprit inflammable, enſuite le flegme mêlé d'acide, & d'huile eſſentielle (*d*), il reſte après au fond de l'alembic une matiére épaiſſe, ou le *rob* du vin: ce *rob* dégagé de ſon humidité ſuperflue, ſe conſerve très-bien il a beaucoup de tartre; mais la ſimple mixtion de ces différentes parties unies enſemble, ne redonne point la liqueur primitive; il eſt donc prouvé que ces ſubſtances étoient précédemment unies enſemble d'une maniére particuliére qui a été dérangée ou détruite dans l'action de la ſéparation. Il falloit d'ailleurs que chacune de ces productions eût reçu une nouvelle eſpéce d'altération particuliére dans cette ſéparation, qui les empêchât de ſe réunir comme auparavant, à moins qu'on n'y ajoutât une ſubſtance propre intermédiaire, ou qu'on ne les fit fermenter de nouveau.

On peut donc conclure des principes que nous venons d'établir, que le vin naturel conſiſte en beaucoup d'eau, une certaine quantité d'eſprit inflammable, un peu d'huile eſſentielle, une juſte proportion de ſel acide jointe à une ſubſtance mixte ou au *rob*, que *Becher* appelle *ſubſtance moyenne*

(*a*) Voyez *la 7. Leçon.*

(*b*) *Il y a quelques Chymiſtes qui regardent l'humidité de l'air comme la cauſe principale qui fait tourner les vins.*

(*c*) Voyez *la* 11. *Leçon, & la* 4. *expérience.*

(*d*) C'eſt improprement qu'on donne le nom d'huile eſſentielle à cette huile.

du vin. Quand ces différentes parties demeurent conſtamment unies enſemble dans une juſte proportion, le vin eſt pour lors dans ſon état de perfection; mais lorſque leur connexion ſe trouve lâche, ou que quelques unes de ces parties eſt défectueuſe en elle-même ou ſurabondante, alors le vin eſt imparfait & ſujet à des changemens, & à des altérations qui peuvent le rendre fort mauvais. Ces obſervations nous apprennent le véritable fondement de ce qu'on peut appeller avec raiſon, le bon ou le mauvais état des vins.

On voit évidemment qu'une grande quantité d'eau entre néceſſairement dans la compoſition du vin ordinaire, par la préparation des vins artificiels (*a*), & la congellation des naturels (*b*), mais quoique cette grande quantité d'eau ſoit néceſſaire à la fermentation, & ſerve à la porter à ſa perfection, non-ſeulement elle n'eſt pas eſſentielle aux vins; mais tellement étrangere & nuiſible, qu'elle rend les vins ſuſceptibles d'une altération dont ils n'auroient pas été capables ſans elle. On peut en conclure que le préſervatif le plus ſouverain pour tous les vins en général, eſt de les priver de leur eau ſuperflue pour les rendre parfaits & inaltérables, à moins de quelque accident imprévu & extraordinaire. En effet, ce reméde eſt ſi efficace, qu'on n'a plus beſoin d'aucun autre, & que les vins les plus aqueux, & les plus foibles, peuvent par ce moyen devenir durables & acquérir du corps (*c*).

La difficulté qu'on peut trouver dans l'uſage de ce puiſſant reméde, eu égard à la grande quantité de vins qui en ont beſoin, doit cependant faire regarder comme plus commode & plus facile, une autre méthode qu'on emploie quelquefois elle conſiſte à ſe ſervir d'eſprit de vin rectifié dans une aſſez grande proportion, pour qu'il puiſſe prévénir tous les changemens que les vins pourroient ſubir, & conſerver ſes parties eſſentielles comme une eſpéce de baume, mais quand le *mal eſt invétéré*, l'eſprit de vin tout ſeul n'eſt pas ſuffiſant, à moins qu'il ne ſoit joint à quelque autre ſubſtance qui puiſſe donner du corps & de la force aux vins Ainſi il eſt à propos d'avoir toujours une certaine quantité de vin toute prête. il faut auſſi que ce vin ſoit aſſez fort pour redon-

(*a*) Voyez *la 7. Leçon, à la 1. expérience.*

(*b*) Voy. *la 11. Leçon, à la 4. exp.*

(*c*) *Ibid.*

ner le mouvement de fermentation : d'excellent eſprit de vin qu'on ajoute enſuite dans une juſte proportion ne peut produire qu'un très-bon effet principalement ſi le tout eſt fortifié par un peu d'huile eſſentielle de vin, qui n'eſt jamais parfaite dans les vins qui ſont trop aqueux. Cette *maladie* étant une des principales dans les vins ou du moins celle à laquelle toutes les autres doivent leur origine, il peut être à propos de donner ici un procédé qu'on a trouvé très-propre pour remédier à cet accident.

Prenez une once d'huile eſſentielle de vin très-parfaite; mêlez la, par la trituration avec une livre de ſucre bien ſec, pour en faire un *Oleo-Saccharum* : diſſolvez enſuite cet *Oleo-Saccharum* dans huit pintes du vin le plus fort, auquel vous ajouterez huit pintes de l'eſprit de vin le mieux rectifié, de maniére qu'ils puiſſent être bien incorporés enſemble : la doſe de ce mélange doit être proportionnée au beſoin qu'en a le vin qu'on veut rétablir dans ſon premier état, mais ordinairement la moitié de la doſe exprimée plus haut, ſuffit pour un muid & demi de vin.

Il y a encore une autre *maladie* des vins, qui eſt l'oppoſée de celle que nous venons de décrire, c'eſt lorſqu'on les a trop privés de leur humidité aqueuſe. Ce manque d'eau les rend, pour ainſi dire, *ſecs* & même *brûlés*, ſi l'on peut ſe ſervir de ce terme. Il eſt vrai que cet accident ne ſçauroit arriver que lorſqu'on fait concentrer le vin : cette opération rapproche en effet ſes parties eſſentielles à un tel dégré qu'il n'eſt plus propre à boire, juſqu'à ce qu'on les ait ſéparées en les délayant dans quelqu'autre liquide, mais l'eau ne doit pas être employée ſeule, de crainte de rendre le vin fade & plat. La meilleure façon dans ce cas eſt de prendre du vin foible & ſans goût (*a*) auquel on communique le dégré de force qu'on veut.

La méthode artificielle de préparer les vins rend tous ces procédés inutiles, parce qu'elle prévient entiérement leurs maladies, de maniére qu'ils ne ſont ni trop aqueux, ni trop *ſecs* ; mais parfaits pour toujours, ſans être ſujets à tourner à l'aigre, à filer, ou à ſe corrompre, quand on les a une fois bien dégagés de leurs lies groſſiéres en les ſoutirant.

(*a*) Voyez *la 7. Leçon, à la 1. expérience.*

Dans le cas où les vins ne ſe clarifient pas promptement d'eux-mêmes, l'addition d'un peu d'eſprit de vin tartariſé en accélere l'effet (*a*); ou bien on peut faire uſage d'un reméde généralement bon pour tous les vins qui ſont trop foibles & trop aqueux. Pour cet effet, prenez un eſprit inflammable pur & ſans goût tiré du ſucre; faites-le digérer ſur une dixiéme partie de ſel de tartre bien pur & bien ſec pendant trois jours, après quoi vous décanterez la liqueur, & vous la verſerez ſur dix fois ſa quantité d'un vin aſſez fort, pour fermenter de nouveau: enſuite en verſant ſix ou huit pintes de cette liqueur, elle perfectionnera & clarifiera en peu de tems un muid & demi de vin ordinaire.

(*a*) Voyez *la* 11. *Leçon, & les expériences* 2. *&* 4.

DOUZIÉME LEÇON,

CONTENANT

Quelques expériences pour augmenter & perfectionner les Arts qui dépendent de la diſtillation, ſçavoir, la diſtillation du malt, ſa rectification & ſa compoſition.

Sujet de cette Leçon.

APRÉS avoir donné différens procédés ſur les Arts qui dépendent immédiatement de la fermentation des végétaux, nous allons examiner maintenant les moyens de perfectionner l'Art de la diſtillation, qui ſuppoſe toujours une fermentation précédente.

Ce que c'eſt que la diſtillation.

Nous employons ici le mot de diſtillation dans le ſens ordinaire. Ce mot ſignifie l'Art de retirer des ſubſtances végétales, tous les eſprits inflammables, les eaux-de-vie, le *rum*, les *arraks*, & autres liqueurs ſemblables, par le moyen d'une fermentation, ſuivie d'un procédé particulier. Ce procédé s'exécute par le moyen d'un alembic avec ſon ſerpentin & ſon réfrigerant.

Quels ſont les Arts qui dépendent principalement de la diſtillation.

Les Arts que nous avons à conſidérer dans cette Leçon, ſont ceux de la diſtillation, de la rectification, & de la compoſition du malt, joints aux connoiſſances qui concernent le commerce des eaux-de-vie, les viſites des Commis des Douanes, lorſqu'il s'agit de taxer les liqueurs ſpiritueuſes: Enfin tout ce qui a rapport au Commerce des eaux-de-vie, des *rums*, des *arraks*, & des eaux cordiales en général.

Sujet des expériences de cette Leçon.

Les expériences contenues dans cette Leçon, nous enſeigneront, 1°. la méthode de diſtiller l'eſprit du mouſt de malt fermenté, communément appellé *bierre* pour en obtenir de l'eau-de-vie, ou de l'eſprit de malt ordinaire, dont les Diſtillateurs, les Apoticaires, &c. font différentes eaux cordiales. 2°. La ſeconde expérience apprendra la méthode qu'il

faut employer pour purifier, ou rectifier cet eſprit qui coule le premier de l'alembic, pour en retirer un bon eſprit d'épreuve, c'eſt-à-dire, un eſprit qui conſiſte ordinairement en moitié eau, & moitié alkool. 3°. La troiſiéme enſeignera l'Art de rectifier les diſtillations, ou la méthode de rendre l'eſprit d'épreuve des Diſtillateurs de malt plus pur & plus doux, afin qu'il puiſſe être d'uſage aux Apoticaires, & à ceux qui compoſent des liqueurs pour la table. 4°. La quatriéme nous apprendra la vraie méthode d'examiner l'eſprit d'épreuve, & on y démontrera les défauts des méthodes dont on ſe ſert ordinairement pour juger de la pureté & de la bonté des eaux-de-vie, des *rums*, des *arraks*, &c. 5°. Enfin notre cinquiéme & derniére expérience enſeignera la méthode de faire ou de compoſer des eaux cordiales des plus parfaites.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de diſtiller la bierre, ou un mélange fermenté de farine & de malt, à deſſein d'en obtenir l'eſprit.

Diſtillation de la bierre.

PRenez la bierre préparée de la derniére expérience de notre Leçon précédente : agitez-la vivement ; après quoi, vous en remplirez un alembic aux deux tiers, que vous mettrez au bain-marie : enſuite vous remuerez la matiére de nouveau, juſqu'à ce qu'elle commence à frémir : alors vous couvrirez l'alembic de ſon chapiteau, & vous lutterez bien tout autour : vous verrez bientôt couler par le bec du ſerpentin une liqueur ſpiritueuſe en un petit ruiſſeau, & cette liqueur ſera inflammable : continuez toujours la diſtillation, tant que vous verrez la liqueur qui paſſe s'enflammer lorſqu'on approche une lumiére de ſa vapeur.

Les eſprits inflammables foibles.

Par le procédé que nous venons de donner, vous obtiendrez ce que les Diſtillateurs de malt appellent un eſprit inflammable foible, c'eſt-à-dire, une liqueur ſpiritueuſe tirée du malt & de la farine fermentés : cette liqueur eſt ſi noyée d'eau, que la derniére portion qu'on en retire, ne s'enflamme

plus à la chaleur du chapiteau de l'alembic. La liqueur qui coule après que l'eſprit d'épreuve eſt paſſé, & qui n'eſt point inflammable, s'appelle *flegme*.

La même expérience plus étendue.

On pourroit rendre cette expérience générale, avec quelques légers changemens ſelon les circonſtances; ou du moins, elle pourroit ſervir d'exemple dans les différens moyens qu'on emploie pour obtenir des eſprits inflammables, ſoit des eaux-de-vie, des *rums*, des *arraks*, des eſprits de cidres, ſoit d'autres liqueurs ſemblables: en effet, ſi on traitoit de la même maniére des vins, des bierres, ou d'autres liqueurs fermentées retirées du ſucre, des racines, des fruits, &c. elles donneroient toutes un eſprit inflammable, différent ſeulement ſelon la nature particuliére, le goût, ou l'odeur de la ſubſtance qu'on auroit fait diſtiller.

Il n'y a cependant aucune de ces ſubſtances qui pût fournir de l'eſprit inflammable, ſi elles n'avoient pas fermenté précédemment (*a*): ainſi quoiqu'on diſtillât le ſuc nouvellement exprimé du raiſin, ou de quelqu'autre ſubſtance ſuſceptible de fermentation, même juſqu'à ſiccité, on n'obtiendroit pas une ſeule goute d'eſprit inflammable. On peut donc conclure que cette ſorte d'eſprit ne ſçauroit être produit que par la fermentation (*b*).

Précautions néceſſaires dans cette expérience.

Les précautions néceſſaires pour faire réuſſir cette expérience, & obtenir un eſprit inflammable parfait ſont, 1°. que la fermentation ait été bien faite, que la liqueur ſoit réellement vineuſe (*c*) 2°. qu'elle ſoit diſtillée lentement par le moyen d'un feu doux & bien reglé: 3°. que l'huile groſſiére qui monte quelquefois avec l'eſprit inflammable, ſoit retenue dans un vaſe convenable, ou dans une double flanelle épaiſſe, placée ſous le bec du ſerpentin. Si toutes ces précautions ont été exactement obſervées, on retirera une quantité conſidérable d'eſprit inflammable foible.

Comment on doit conduire cette opération.

Lorſque tout l'eſprit inflammable eſt paſſé, il reſte dans l'alembic ce qu'on appelle communément réſidu, c'eſt-à-dire, la partie groſſiére de la farine & du malt fermentés mêlés enſemble dans de l'eau. L'uſage qu'on fait ordinairement de cette matiére, eſt d'en nourrir des porcs. c'eſt

(*a*) Voyez *la* 7. *Leçon*, *à la* 4. *expérience*.

(*b*) Voyez *la* 11. *Leçon*.

(*c*) Voyez *les Leçons* 7. *&* 11.

pour cela que les Diſtillateurs de malt en Angleterre font généralement un grand commerce de ces animaux, mais en Hollande c'eſt un commerce ſéparé.

Nous avons déja parcouru trois des principales branches de la diſtillation du malt, ſçavoir, la braſſerie, la fermentation & la premiére partie de la diſtillation, ou la maniére de compoſer le mouſt, de le mettre à fermenter dans une cuve, & de le diſtiller enſuite (*a*). Il ne nous reſte donc plus à préſent qu'une partie de cet Art à examiner, ſçavoir, la rectification, ou la méthode pour faire ce qu'on appelle l'*eſprit d'épreuve*, & c'eſt ce que l'expérience ſuivante nous enſeignera.

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode pour la rectification ſimple, ou la diſtillation des eſprits inflammables foibles produits par l'expérience précédente pour en faire un eſprit d'épreuve.

Eſprit d'épreuve.

PRenez les eſprits inflammables foibles que vous aurez obtenus par l'expérience précédente, & diſtillez-les au bain-marie : vous aurez par ce moyen un eſprit inflammable rectifié plus pur, & plus fort que le précédent : cet eſprit mêlé avec une certaine quantité du flegme qui paſſe avec lui dans la diſtillation, eſt ce que les Diſtillateurs de malt connoiſſent ſous le nom de *bon eſprit d'épreuve*, ou d'eſprit de malt rectifié (*b*).

Les Diſtillateurs de malt, à la vérité, ne rectifient pas ordinairement ainſi leur eſprit au bain-marie, mais ils rediſtillent ſimplement leur eſprit inflammable foible dans un plus petit alembic, de façon qu'il n'eſt pas auſſi pur que celui dont nous venons de donner le procédé. La perfection de l'Art de diſtiller le malt paroît donc exiger une bonne méthode pour le rectifier, de maniére à le rendre très-pur. Il faut auſſi obſerver ſoigneuſement les précautions dont nous avons parlé plus haut.

(*a*) Voyez *la* 11. *Leçon, à la* 6. *expérience.*

(*b*) Voyez *l'explication de ce terme dans la* 4. *exp. de la Leçon préſente.*

Après

Après avoir examiné ſcrupuleuſement juſqu'aux moindres parties de l'Art des Diſtillateurs de malt, ainſi qu'il eſt pratiqué par les Artiſtes les plus intelligens; nous allons faire une ou deux reflexions qui pourront ſervir à le perfectionner encore davantage.

Les inconvéniens de cet Art naiſſent, ou de la matiére qu'on emploie, ou de la manipulation. La matiére que nous traitons eſt le malt, & comme ſon volume eſt immenſe, eu égard à ſa partie ſucrée, il faut une grande quantité d'eau pour extraire du malt cette partie on doit donc néceſſairement employer de grands vaiſſeaux tels que des réfrigérans, des cuves pour fermenter, & des alembics de différentes ſortes, &c. La quantité de vaiſſeaux qu'il faut employer eſt cauſe que le travail eſt augmenté, & que la liqueur diſtillée eſt plus chere. Cet Art étant très-loin de la ſimplicité l'eſt par conſéquent auſſi de la perfection. Ses inconvéniens.

Le reméde à cet inconvénient paroit dépendre de l'introduction d'un nouvel Art utile à celui des Diſtillateurs de malt il conſiſteroit à faire ſimplement bouillir le mouſt de malt juſqu'à la conſiſtance d'un *rob* (*a*), de maniére à donner aux Diſtillateurs de malt de quoi ſuppléer à leur matiére, de la même façon que les Diſtillateurs de *melaſſe* ſuppléent au ſirop par le moyen du rafineur de ſucre. Par ce moyen toutes les opérations des Diſtillateurs de malt pourroient être réduites très-aiſément à un grand dégré de ſimplicité. Son remède.

Les Diſtillateurs de malt rectifieroient bien mieux leur eſprit par la méthode que nous venons d'indiquer, qu'il ne l'eſt ordinairement, parce qu'ils ſe ſerviroient alors d'une ſubſtance beaucoup plus rafinée, ou dégagée de ſes parties groſſiéres & farineuſes, elle ſeroit auſſi dépouillée de la petite coſſe du malt qui donne une huile déſagréable dans la diſtillation, d'autant plus que cette huile eſt ſujette à ſe brûler dans l'alembic, & qu'elle rend l'eſprit plus foible. En conſéquence, nous recommandons aux Artiſtes, habiles dans cette branche de la diſtillation, d'eſſayer ſi un eſprit ſupérieur à celui qu'on retire du ſirop ne pourroit pas être obtenu du *rob* de malt, qu'on auroit préparé, & fait fermenter avec ſoin.

(*a*) Voyez *la* 10. *Leçon*, *à la* 3. *expérience*.

La diſtillation. On n'a beſoin d'aucune expérience particuliére pour démontrer tout ce qui regarde la diſtillation. Il ne s'agit que d'opérer, ſelon la méthode dont nous avons parlé, ſur une liqueur ſpiritueuſe faite avec du ſirop de ſucre fermenté par le moyen de la levure de bierre, quoiqu'on ait coutume ordinairement d'ajouter une quantité conſidérable de malt, & quelquefois même du jalap en poudre dans la cuve à fermenter. Le malt accélere la fermentation, & produit un eſprit à fort bon marché, & le jalap empêche qu'il ne s'éleve une pellicule croutée à la ſurface de la liqueur qui fermente, & facilite par conſéquent un libre accès à l'air extérieur: il diminue auſſi le travail en rendant cette matiére écumeuſe propre à l'eſpéce de fermentation la plus tumultueuſe.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne l'Art de la rectification ou la méthode par laquelle les Diſtillateurs de malt font, avec le bon eſprit d'épreuve, un eſprit plus pur pour l'uſage des Diſtillateurs & des Apoticaires.

Rectification des eſprits inflammables. PRenez huit pintes d'eſprit d'épreuve ordinaire des Diſtillateurs de malt tiré par la méthode de notre ſeconde expérience: ajoutez-y trois onces de flux noir, ou un mélange de tartre & de nitre calcinés au noir (*a*): retirez toute la liqueur qui coulera du bec du ſerpentin en un ruiſſeau non-interrompu par le moyen du bain-marie, & faites enſuite l'épreuve de cet eſprit dans de l'eau bien claire. Celui qu'on a préparé de cette maniére eſt le bon eſprit d'épreuve ordinaire que les Diſtillateurs vendent pour de l'eſprit rectifié.

Eſprit de malt. Cet eſprit eſt celui qu'on vend communément ſous le nom d'eſprit de malt: il eſt propre à faire les eaux cordiales ordinaires, parce que la rectification qu'il a ſubi, le dégage de ſon huile fétide, & de ſon flegme déſagréable. Si l'on en veut avoir encore de moins couteux, une des meilleures métho-

(*a*) Voyez *la* 2. *Leçon*, *à la* 2. *expérience*.

des eſt d'étendre la partie la plus forte & la plus ſpiritueuſe, qui paſſe la premiére, dans une grande quantité d'eau bien claire, de continuer toujours la diſtillation doucement au bain-marie, & d'en faire enſuite l'épreuve dans de bonne eau douce.

Un pareil procédé ne nous donne cependant pas cet eſprit ſans quelque *montant* dégoutant & déſagréable, & les Diſtillateurs ne paroiſſent pas avoir de bonne méthode ſur cet Art. Ils y ont beaucoup travaillé, mais toujours en aveugles, faute de véritables connoiſſances des faits & des expériences néceſſaires pour cette recherche. Par exemple, ils ne paroiſſent pas ſçavoir encore que c'eſt l'huile du malt unie à l'eſprit qui cauſe tout leur embarras, ou que c'eſt l'huile eſſentielle de la matiére qui donne aux eſprits de malt, aux eaux-de-vie, aux arraks, &c. leurs ſaveurs, & leurs odeurs particuliéres. En effet, ſi l'huile eſſentuelle pouvoit être entiérement ſéparée de l'eſprit de malt, on le rendroit inodore & ſans aucun goût. Pour lors on pourroit, par le moyen de quelqu'autre huile eſſentielle, qu'on y introduiroit, lui communiquer l'odeur qu'on deſireroit, & le faire reſſembler par cette addition, ſoit aux eaux-de-vie de France, aux eaux des Barbades, ſoit aux arracks. C'eſt donc dans l'exécution de ce que nous venons de dire plus haut, jointe à la ſimplicité du travail, & à la modicité du prix que tout l'Art de la rectification paroit conſiſter.

Inconvénients de cette méthode.

Nous recommandons ſurtout, qu'on aye ſoin de n'employer qu'un eſprit extrêmement étendu dans l'eau, dans lequel même on aura ſoin d'en mêler encore d'autre, afin que par ce moyen, l'huile eſſentielle puiſſe être doublement ſéparée; mais nous n'eſpérons pourtant pas, qu'aucune méthode de cette eſpéce puiſſe être utile aux Diſtillateurs, faute de connoiſſance des opérations de Chymie, des meilleurs procédés, & de la maniére de diſtiller en grand avec exactitude & ſimplicité.

Sa remédie.

Les Chymiſtes, néanmoins, leur ont procuré une aſſez bonne méthode pour couvrir les imperfections de l'eſprit qu'ils ne ſçauroient rectifier. Elle conſiſte à y ajouter ce qu'on appelle *l'eſprit de nitre dulcifié*. Une petite quantité de cette liqueur donnera un montant agréable & vineux à un muid

d'eſprit ; mais ce reméde eſt accompagné d'un inconvénient ; car la partie volatile eſt très-ſujette à s'évaporer quand on laiſſe l'eſprit dans un tonneau ; mais le ſuccès eſt sûr quand on le met dans une bouteille de verre bien bouchée.

En quoi conſiſte ſa perfection.

L'Art de rectifier deviendroit entiérement inutile ſi ceux qui diſtillent le malt les premiers, pouvoient rendre leur eſprit parfait, par une ſeconde opération, comme je pénſe qu'on pourroit le faire ; mais dans l'exemple que nous venons de donner, on auroit encore beaucoup de peine à faire abandonner aux diſtillateurs de malt, la méthode qu'ils ont toujours ſuivie juſqu'à préſent. S'ils ont cependant envie de perfectionner leur Art, nous leur recommandons 1°. une braſſerie parfaite, 2°. de garder leur décoction, comme on a coutume de garder de la bierre ancienne, juſqu'à ce qu'elle ait entiérement perdu ſon odeur de malt, & qu'elle ait acquis une ſaveur vineuſe, acide & piquante, & 3°. de la ſoutirer de ſa lie pour la diſtiller enſuite à un feu bien reglé. Ceux qui n'ont pas encore tenté ce procédé auront de la peine à concevoir comment on peut obtenir du malt, un eſprit ardent, agréable dès la premiére diſtillation ; mais l'avantage qu'on peut retirer de ce ſecret, dépend d'une méthode artificielle pour faire des liqueurs de malt qui ſoient promptement en *boute*, claires & ſans odeur, quoique cependant vineuſes (*a*).

(*a*) Voyez *le Supplement de la* 11. *Leçon*. Voyez *auſſi toute la* 7.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode pour examiner l'épreuve des eſprits inflammables, & découvrir les défauts de celle dont on ſe ſert communément pour juger de la pureté & de la bonté des eaux-de-vie, des arracks, &c.

PRenez une longue phiole remplie à moitié *d'eſprit d'épreuve ordinaire* des Diſtillateurs de malt, & frappez vivement le cul de cette phiole contre la paume de la main, vous verrez bientôt à la ſurface de la liqueur une eſpéce de chapelet ou une couronne de bulles qui ſe diſſiperont enſuite, ou diſparoîtront d'une maniére ſenſible, c'eſt-à-dire, que d'abord elles reſteront dans cet état un certain tems, & ceſſeront après, par dégrés, ſans ſe partager en de plus petites bulles, ou ſans ſe réunir en de plus groſſes. Lorſque les bulles ſuivent cette régle ſans s'en écarter, l'eſprit eſt regardé comme eſprit d'épreuve, & propre au commerce (*a*). Méthode pour éprouver les eſprits inflammables.

C'eſt par cette eſpéce d'épreuve que tous les Diſtillateurs, les Marchands d'eau-de-vie, les Courtiers, & les Commis des barrieres, jugent de la force & de la qualité des eaux-de-vie & des eſprits, dans tous les pays où l'on fait les eaux-de-vie, & dans tous les ports des villes de l'Europe, d'où on les tranſporte enſuite dans les autres parties du monde. Il doit paroître par conſéquent fort ſingulier, qu'on s'oppoſe ici à l'opinion & à la pratique générale, particuliérement ſur une matiére où les peuples qui font ce commerce ſont ſi intéreſſés, d'autant plus que la répugnance qu'ils ont pour payer les impôts rend les Commis fort attentifs. Cependant nous entreprenons de démontrer que ce genre d'épreuve eſt très fautif & fort ſujet à nous tromper. En effet, en ajoutant ſeulement un peu d'une ſubſtance vineuſe ou ſucrée, comme de la lie, ou du ſirop de ſucre, du mouſt, ou du *rob*, de quelques fruits, à une certaine quantité d'eſprit de vin bien rectifié; cette légere addition fera paſſer cet Ses défauts.

(*a*) Voyez *la 7. Leçon, & la 4. expérience.*

eſprit pour de l'eau-de-vie, c'eſt-à-dire, pour un compoſé de moitié eau, & moitié alkool, tandis qu'en effet, il ſera réellement preſque tout alkool.

Méthode pour les découvrir.

Il eſt aiſé néanmoins de découvrir cette fraude, non pas ſelon la méthode pratiquée ordinairement ſur les ports, mais en brûlant un peu de cet eſprit dans une cuillere; car, par ce moyen la ſubſtance ſucrée reſtera dans la cuillere ſous une forme ſéche.

Falſifications.

S'il y avoit, cependant, une méthode connue pour faire quelques unes des liqueurs ſpiritueuſes d'Europe qui ne continſſent pas, à beaucoup près, moitié d'alkool, il n'eſt pas sûr qu'elles paſſaſſent pour de l'eſprit d'épreuve car il n'y a point de doute qu'on ne puiſſe aiſément en faire. L'arrack en eſt une preuve, puiſqu'il produit une couronne de bulles conſidérables, lorſqu'on le ſecoue vivement, de même que l'eau-de vie, quoiqu'il ne contienne que la moitié de la quantité d'alkool qu'a cette derniére. ſi l'on verſoit ſeulement une goutte ou deux d'huile eſſentielle de vin, ou de quelqu'autre ſubſtance ſur une pinte d'eau de-vie d'épreuve, cette addition ſuffiroit pour la détruire, & faire paroître l'eau-de-vie beaucoup plus foible quelle ne ſeroit en effet.

Maniére de la découvrir.

Pour prévénir tout abus, & empêcher qu'on n'en impoſe de cette maniére, on peut avoir recours à l'inſtrument d'eſſai, ou à la balance hydroſtatique quatre pintes d'alkool doivent peſer ſept livres & demie, & quatre pintes d'eau, huit livres, ainſi il eſt aiſé de ſupputer qu'elle doit être la peſanteur d'un mélange égal de ces deux liquides. Mais il y a encore une méthode plus sûre, & plus prompte: elle conſiſte à brûler un peu d'une quantité connue de l'eau-de-vie qu'on veut eſſayer dans un vaiſſeau de métal cylindrique, plongé dans l'eau froide à une haureur égale a celle de l'eau-de-vie contenue dans le vaſe. Lorſqu'elle ſera brûlée, méſurez exactement ce qui ſera reſté, ce ſera l'eau preſque pure. ſi l'eſprit à perdu moitié en brûlant, l'eau-de-vie peut-être regardée comme eſprit d'épreuve; s'il a perdu plus ou moins de moitié de ſa quantité, on doit l'évaluer en conſéquence (a).

(a) Voyez *le Mémoire de M. Geoffroy ſur cette matiére, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences.*

Outre la mauvaiſe coutume de juger de la force des eaux-de-vie, par ce qu'on appelle épreuve, il y en a encore une autre non moins ſujette à erreur pour décider de leur bonté, quoiqu'elle ſoit regardée comme un ſecret infaillible qui n'eſt ſçu que d'un très-petit nombre de perſonnes. Quelques Marchands ont cru pouvoir s'en ſervir, comme d'une épreuve certaine pour déterminer ſi les eaux-de-vie étrangeres ne ſont point mêlées avec des eſprits de grains. Liqueur d'eſſai.

Ces Marchands ſe ſervent d'une liqueur jaune dont nous donnerons la compoſition plus bas. Ils en verſent quelques gouttes dans un verre de bonne eau-de-vie de France; cette légere addition donne auſſitôt à l'eau de-vie une belle couleur bleue: ils jugent ſi l'eau-de-vie eſt naturelle, ſelon que la couleur eſt plus ou moins foncée & brillante, & l'achettent ſur cette eſpéce d'épreuve: mais ils pourroient encore être trompés; car en colorant de l'eſprit de malt ordinaire avec du chêne, il ſoutiendroit cette épreuve, & pourroit être pris par ces Marchands pour de véritable eau-de-vie de France. Son uſage.

Cette teinture d'épreuve, ou cette liqueur d'eſſai peut ſe préparer très-promptement en faiſant diſſoudre un peu de vitriol verd (qu'on aura d'abord calciné au rouge) dans de l'eſprit de ſel affoibli. ce mélange donnera une liqueur jaune. En en verſant une goutte ou deux dans un verre de quelque eſprit inflammable que ce ſoit, qui aura été précédemment coloré en jaune, ou en brun avec du chêne, on le tiendra en une belle couleur bleue & brillante (*a*). On peut donc conclure que cette eſpéce d'épreuve eſt inutile, & ne ſert qu'à nous démontrer que les eaux-de-vie ſont teintes avec du chêne, quand ce ne ſeroit que par le long ſéjour qu'elles font dans les tonneaux. Une preuve encore plus certaine que c'eſt le chêne qui rend les eaux-de-vie de France bleues lorſqu'on y verſe de la liqueur d'eſſai, c'eſt qu'en rediſtillant les eaux-de-vie de France les meilleures & les plus ancien- Comment ſe fait cette teinture.

(*a*) La couleur bleue qui paroît dans cette épreuve n'eſt autre choſe qu'un noir d'encre très-foible & aſſez étendu pour paroître bleu: cette couleur eſt dûe au mélange d'une diſſolution de fer avec une infuſion de chêne, qui fait à peu près le même effet que celle de la noix de galle, & de toutes les matiéres végétales aſtringentes.

nes, elles ſe décolorent totalement, & ne ſe teignent plus en bleu avec la liqueur d'eſſai, parce que toute la teinture du chêne ou la matiére colorante du tonneau reſte dans l'alembic.

Méthode pour découvrir cette ſupercherie.

Une des meilleures méthodes pour empêcher qu'on ne nous en impoſe ſur cet article, par le mélange de l'eſprit de malt avec l'eau-de-vie, eſt de tâcher d'acquérir l'habitude de juger par le goût & l'odorat : en effet, l'eſprit de malt eſt ordinairement ſi mal rectifié par l'addition d'un ſel alkali fixe, ou de certaines ſubſtances odorantes, qu'il eſt communément fort aiſé de s'en appercevoir au goût, ou à l'odeur, ſurtout ſi l'eau-de-vie qu'on donne à examiner eſt extrêmement étendue dans l'eau pour diminuer ſa trop grande chaleur dans la bouche. On peut encore en brûler dans une cuillere, de maniére à ne laiſſer que le flegme ſeul : pour lors il faut le flairer & le goûter ; ſi l'eau-de-vie eſt mêlée avec de l'eſprit de grain, ce flegme aura un goût, & une odeur extrêmement déſagréables & très-différens de ceux du flegme de l'eau-de-vie de France parfaitement pure.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la meilleure méthode de faire des eaux cordiales, ou compoſées.

Eau de citron préparée.

FAites infuſer une livre d'écorce de citrons bien frais dans huit pintes de bon eſprit de melaſſe : mettez enſuite le tout dans un alembic : diſtillez-en l'eſprit doucement, en arrêtant la diſtillation auſſitôt que le flegme empyreumatique ſera prêt à paſſer. Ajoutez-y enſuite plus ou moins d'eau, ſuivant la force que vous voudrez conſerver à votre liqueur, & faites-y diſſoudre une demi-livre de ſucre rafiné, vous aurez par ce moyen une eau de citron naturelle.

Etendue de cette expérience.

Cette expérience eſt générale, & nous enſeigne la méthode dont les Diſtillateurs ſe ſervent ordinairement pour faire toutes ſortes d'eaux compoſées, ou cordiales, ainſi que les Apoticaires, quoique cependant il ſoit rare que ces derniérs en faſſent d'auſſi bonnes que les Diſtillateurs.

La

La perfection de cette branche de la diſtillation dépend d'un petit nombre de régles qu'on peut aiſément exécuter ; en conſéquence, nous les donnerons ici, comme les jugeant fort importantes, non-ſeulement pour perfectionner l'Art des Diſtillateurs, mais encore une des branches de la Pharmacie & de la Medecine.

Moyens pour perfectionner la diſtillation des eaux cordiales.

La premiére eſt d'employer un eſprit bien pur, & bien dégagé de ſon huile eſſentielle en effet, comme le deſſein de la diſtillation compoſée eſt d'imprégner l'eſprit dont on ſe ſert de l'huile eſſentielle des ſubſtances qu'on y ajoute, il faut d'abord qu'il ſoit débarraſſé de la ſienne propre.

Régles qu'il faut obſerver.

La ſeconde eſt de laiſſer en digeſtion plus ou moins longtems, les diverſes ſubſtances qu'on emploie ſuivant leur différent dégré de ténacité, ou ſuivant la peſanteur de leur huile ; par exemple, le bois de roſe, & la canelle exigent une plus longue digeſtion, avant de les diſtiller, que le *calamus aromaticus*, ou l'écorce de limon. Quelquefois auſſi la cohobation (c'eſt-à-dire une ſeconde diſtillation du même eſprit ſur les mêmes ſubſtances) devient néceſſaire, particuliérement lorſqu'on veut faire une forte eau de canelle dont l'huile eſſentielle eſt extrêmement peſante, & par conſéquent s'éleve difficilement avec l'eſprit, à moins d'une ou même de pluſieurs cohobations.

La troiſiéme eſt de donner le feu, plus ou moins fort, ſuivant la peſanteur de l'huile qu'on veut faire monter avec l'eſprit, par exemple, la forte eau de canelle doit être diſtillée à plus grand feu que l'eſprit de mante ou de baume.

La quatriéme eſt de n'employer qu'une juſte proportion de l'huile eſſentielle la plus parfaite des ſubſtances qu'on veut unir ou incorporer avec l'eſprit, & de laiſſer dans l'alembic la plus groſſiére & la moins odorante Cette méthode peut aiſément s'exécuter, principalement en laiſſant le flegme empyreumatique, & en faiſant enſuite le mélange avec de l'eau pure à la place de ce flegme. C'eſt de l'exécution de ces quatre régles qui ſont très-aiſées, que la perfection de l'Art de la diſtillation compoſée paroit dépendre.

L'addition du ſucre rafiné aux eaux cordiales, eſt moins importante, & peut être omiſe ou employée ſelon les occa-

ſions. Si ces régles étoient obſervées avec exactitude, on auroit toujours des liqueurs très-bien préparées.

Axiomes & Régles.

1°. LA Leçon précédente nous apprend que les eſprits inflammables ſont des produits de la fermentation vineuſe, ou que cette opération les fait éclore, quoiqu'elle ne les ſépare pas (*a*).

2°. L'action de la fermentation produit un tel changement dans la décoction du malt, qu'elle l'a met en état d'être ſéparée par le feu en différentes matiéres, d'ailleurs l'eſprit inflammable eſt ſpécifiquement différent de celui que la liqueur auroit donné par le même procédé avant la fermentation (*b*).

3°. Selon les différens termes de la diſtillation, il paſſe des liqueurs qui ont diverſes propriétés, ſçavoir, une premiére qui eſt extrêmement âcre & aromatique; enſuite une ſeconde qui eſt piquante, & dont la ſaveur augmentant par dégrés, ſe change à la fin en acide (*c*).

4°. L'Art de diſtiller le malt peut ſe perfectionner conſidérablement 1°. en réduiſant la braſſerie, & les différentes parties de la fermentation à une ſeule opération, 2°. en diſtillant lentement, & 3°. en laiſſant dans l'alembic l'huile groſſiére de la ſubſtance qu'on diſtille.

5°. Cet Art peut encore être porté beaucoup plus loin, en faiſant fermenter un mouſt clair & bien braſſé, & en le laiſſant enſuite repoſer juſqu'à ce qu'il ait perdu toute ſon odeur de malt, comme il ne manqueroit pas d'arriver naturellement par un long repos, ou même en très-peu de tems par le moyen d'un procédé particulier (*d*).

6°. La perfection de l'Art de diſtiller le malt exige le concours d'un nouvel Art pour obtenir une eſpéce de ſirop du malt, ou pour réduire l'Art des Diſtillateurs de malt à la même ſimplicité que celui des rafineurs de ſucre (*e*).

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*b*) Voy. *la* 7. *Leçon, à la* 4. *expérience.* Voyez *auſſi le Supplément de la* 11. *Leçon.*
(*c*) Voyez *la* 1. *expérience, & le Supplément de la* 11. *Leçon.*
(*d*) Voyez *les expériences* 1. *&* 3.
(*e*) *Ibid.*

7°. L'huile eſſentielle des ſubſtances végétales eſt ce qui donne à tous les eſprits leur odeur particuliére (*a*).

8°. La partie la plus parfaite, la plus ſubtile & la plus efficace de cette huile eſſentielle, monte toujours la premiére dans la diſtillation (*b*).

9°. La pureté & la perfection des eſprits inflammables conſidérés ſimplement comme eſprits, dépendent beaucoup d'avoir été d'abord dégagés de leur huile eſſentielle, particuliérement des parties les plus groſſiéres, & enſuite du flegme (*c*).

10°. Les eaux-de-vie ſont un mélange de moitié eau & moitié alkool, ainſi l'on juge de la force des eaux-de vie par la quantité d'alkool qu'elles contiennent. On peut très-aiſément en ſéparer l'eau pour la commodité de l'exportation (*d*).

11°. Comme les eaux-de-vie contiennent de l'huile eſſentielle, quoiqu'en très-petite quantité, on peut les conſidérer proprement comme des quinteſcences fort délayées (*e*) : cette définition rend leurs propriétés & leurs effets très-aiſés à expliquer phyſiquement.

12°. La perfection ou la rectification des eſprits inflammables dépend de la découverte d'une méthode ſimple pour ſéparer toute l'huile & l'eau de ces eſprits (*f*).

13°. La grande affinité qui ſe trouve entre l'huile eſſentielle & l'eſprit, eſt la cauſe Phyſique de la difficulté qu'on trouve dans la rectification des eaux-de-vie (*g*).

14°. La perfection de l'Art de diſtiller le malt, de maniére à en obtenir un eſprit pur dès la premiere opération, diſpenſe de l'Art de le rectifier (*h*).

15°. On peut donner, par le moyen de l'Art, la preuve des bulles de l'eau-de-vie à de l'eſprit de vin bien rectifié, & l'on peut auſſi la détruire très-aiſément dans l'eſprit d'épreuve, ſans affoiblir pour cela cet eſprit (*i*).

16°. La méthode ordinaire d'eſſayer & d'éprouver les eaux-

(*a*) Voyez *les expér.* 1. 3. & 5.
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *les expér.* 1. 2. 3. & 5.
(*d*) Voyez *les expér.* 1. 2. 3. & 4.
(*e*) *Ibid.*
(*f*) Voyez *la* 3. *expérience.*
(*g*) Voyez *les expériences* 1. 2. 3. & 5.
(*h*) Voyez *la* 3. *expérience.*
(*i*) Voyez *les expériences* 3. & 4.

de-vie, par l'épreuve des bulles & la couleur bleue dont elles ſe teignent lorſqu'on y verſe une diſſolution de vitriol, eſt très-ſujette à erreur, & l'on ne doit rien en conclure lorſqu'on a deſſein de les bien examiner (*a*).

17°. L'épreuve Phyſique dans les eaux de-vie eſt la propriété qu'elles ont de produire, lorſqu'on les ſécoue, une couronne de bulles aſſez groſſes à leur ſurface, par le moyen d'une certaine ténacité qui vient de la juſte proportion de l'huile eſſentielle qui y eſt diſſoute; mais cette ténacité peut être également produite par d'autres corps (*b*).

18°. La méthode la plus sûre & la meilleure pour déterminer la force des eaux-de-vie, eſt la déflagration ou l'action de brûler leur alkool, & d'examiner enſuite le flegme qui reſte, en comparant enſemble le poids ou la quantité de l'alkool, avec ce flegme qui n'aura pas pû s'enflammer (*c*).

19°. Les idées fauſſes & les méthodes inſuffiſantes ou défectueuſes pour eſſayer les eſprits, l'emportent ſur les bonnes, & deviennent preſqu'univerſelles dans le commerce, au point même que les Marchands les plus experts vendent & achetent en conſéquence de ces eſſais trompeurs, tandis que le plus sûr moyen de les découvrir par la rectification, ou les différens procédés qu'on emploie pour cet effet, dépendent de quelques autres branches de la diſtillation qu'ils ne connoiſſent pas (*d*).

20°. Le moyen de perfectionner l'Art de la diſtillation compoſée eſt 1°. d'avoir un eſprit bien pur, 2°. de faire digérer la matiére auſſi long-tems qu'elle en a beſoin, 3°. de diſtiller promptement, ou lentement ſelon que la ſubſtance l'exige, & 4°. de laiſſer dans l'alembic le flegme empyreumatique, ou les parties les plus groſſieres de l'huile eſſentielle que contiennent les matiéres qu'on a employées (*e*).

(*a*) Voyez *la 4. expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) *Ibid.*
(*d*) Voyez *la 4. expérience.*
(*e*) Voyez *la 5. expérience.*

TREIZIÉME LEÇON,

CONTENANT

Les moyens d'obtenir les Huiles & les Sels des végétaux, avec leurs uſages dans les différens Arts, & dans le commerce.

NOTRE deſſein dans cette Leçon, eſt d'étendre & de perfectionner les méthodes dont on ſe ſert communément pour obtenir & employer enſuite les huiles & les ſels des végétaux : c'eſt des préceptes que nous donnerons que dépendent l'exercice de pluſieurs Arts, & différentes branches de commerce. *Sujet de cette Leçon.*

Les parties des végétaux qui abondent principalement en huile ſont, les ſemences, les feuilles, les fruits & les écorces, les ſemences de moutarde & de tourne-ſol, les amendes, les noix, le fruit du hêtre, &c. fourniſſent une grande quantité d'huile par expreſſion : les feuilles de romarin, de mante, de rue, d'abſynte, de thin, de ſauge, &c. de même que les bayes de genièvre, les clous de gérofle, la muſcade, le macis, &c. & les écorces de canelle, de ſaſſafras & de clous de gérofle, donnent plus ou moins d'huile eſſentielle par la diſtillation (*a*). *D'où l'on tire les parties huileuſes des végétaux.*

Il en eſt de même de l'huile, ou de la graiſſe contenue dans les différentes parties des animaux : cette graiſſe eſt, ou interpoſée entre les fibres muſculaires, ou raſſemblée dans des eſpéces de ſacs ou de cellules particuliéres, ou logée dans les cavités des os, &c.

La premiére expérience nous enſeignera la méthode d'obtenir des huiles par expreſſion, des noix, des ſemences, des fruits, des olives, &c. La deuxiéme nous montrera l'Art de retirer l'huile eſſentielle des végétaux. La troiſiéme nous apprendra *Sujet de ces expériences.*

(*a*) Voyez *la* 2. *expérience*, *ci-deſſus.*

la méthode de rectifier l'huile empyreumatique. La quatriéme nous enſeignera la maniére de rafiner le ſucre. La cinquiéme expoſera les moyens de rafiner le tartre. La ſixiéme traitera de la maniére de rafiner le nitre, autrement dit le ſalpêtre, & enfin la ſeptiéme & derniére expérience, nous enſeignera la méthode de faire la potaſſe.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode d'obtenir de l'huile par expreſſion des noix, des ſemences, des fruits, &c.

Méthode pour obtenir de l'huile d'amandes douces par expreſſion.

PRenez deux livres d'amandes douces; faites-les blanchir, & pilez-les enſuite dans un mortier de marbre ou de pierre, lorſqu'elles ſeront dans cet état, mettez toute la maſſe dans un ſac de toile forte & épaiſſe : placez ce ſac ſous une forte preſſe à vis, & preſſez ces amandes entre deux plaques de fer à froid; il s'en ſéparera par dégrés une quantité d'huile conſidérable.

Etendue de cette expérience.

Cette expérience produit le même effet ſur toutes les matiéres végétales qui contiennent une grande abondance d'huile peu adhérante, ſoit dans de certaines cavités, ſoit dans des reſervoirs particuliers. Les côtés de ces reſervoirs étant une fois rompus, ou preſſés fortement, laiſſent échapper l'huile qui s'y trouve contenue. Il en eſt de même auſſi des zeſtes, ou de l'écorce de limon, de citron, &c. On peut obtenir de l'huile de ces fruits promptement & aiſément par la preſſion, ſans le ſecours du feu, parce qu'en preſſant leur écorce, ſurtout lorſqu'ils ſont verds, les parties huileuſes ſe ſéparent de la partie aqueuſe, & l'on peut enſuite les rendre très-pures en les lavant dans de l'eau bien claire.

Il ne paroît pas qu'on ait examiné juſqu'à préſent, les avantages qu'on pourroit retirer de cette méthode en l'appliquant à différentes ſubſtances : on n'en fait uſage ordinairement que pour les olives, les amandes, la graine de lin, la ſemence de navette, le fruit du hêtre, les noix de ben, les noix ordinaires, les bayes de laurier, le macis, la muſ-

cade, &c. mais on ne la point encore éprouvée ſur les bayes de génievre, les clous de géroſle, les pommes de pin, ou les noix de ſapin, & ſur pluſieurs autres végétaux qu'on pourroit citer, tant parmi ceux qui nous viennent des pays étrangers, que parmi ceux qui croiſſent dans nos climats. On s'en ſert cependant depuis peu pour la ſemence de moutarde avec beaucoup de ſuccès On en extrait une huile d'un très-beau jaune, ou d'une couleur dorée, & le réſidu forme un gâteau propre aux uſages auxquels on a coutume d'employer la moutarde.

On pourroit peut-être retirer de certaines matiéres ſéches en apparence, auſſi bien que de celles qui ſont humides, des huiles par expreſſion. En effet, lorſqu'elles ne ſont pas, comme les amandes, capables de ſe réduire en une pulpe dans un mortier de marbre, on peut les moudre pour les mettre en farine, & les expoſer enſuite à la vapeur de l'eau bouillante. Cette eau en leur communiquant de l'humidité, les rend capables de fournir de l'huile par le même procédé que celui des amandes, ſurtout ſi les plaques de fer qu'on emploie ont d'abord été échauffées, en les laiſſant quelque tems dans l'eau bouillante. Par ce moyen on peut obtenir de l'huile par expreſſion, de la graine de lin, du chenevis, de la graine de laitue, de la ſemence de pavot blanc, &c.

Il faut laiſſer les huiles qu'on obtient par ce procédé, ſe dépurer d'elles mêmes en les mettant dans un lieu frais pour qu'elles puiſſent ſe ſéparer entiérement de leur eau, & dépoſer leurs parties groſſiéres, dont il faut les dégager avec ſoin, ſi même elles n'étoient pas ſuffiſamment pures au bout de quelque tems, il faudroit les laver & les battre dans de l'eau fraiche, enſuite les dépurer encore par le moyen du vaiſſeau ſéparatoire, afin de les rendre claires. Regles qu'il faut obſerver dans cette opération.

On doit ſurtout avoir grand ſoin de conſerver ces huiles dans un lieu frais, lorſqu'on a deſſein d'en faire uſage intérieurement, parce qu'elles ſont ſujettes à devenir rances & corroſives, lorſqu'elles ſont expoſées à la chaleur du ſoleil de l'été, ce qui les rend très mal ſaines; c'eſt pourquoi les Medécins & les Apotiquaires doivent être très-attentifs pour que les huiles qu'ils donnent dans les pleureſies ou autres maladies, ſoient fraichement exprimées d'une ſubſtance bien

ſaine, qu'elles ne ſoient point corrompues ou rances, comme il arrive fréquemment à celles d'amandes, de piſtaches, & autres ; on doit encore avoir ſoin que ces huiles n'ayent pas ſenti une chaleur conſidérable, ſoit en les extrayant des ſubſtances qui les renfermoient, ſoit en les laiſſant enſuite long-tems dans un lieu chaud. La même précaution doit s'étendre auſſi ſur les huiles, ou les graiſſes animales, ſoit qu'on veuille s'en ſervir intérieurement, ſoit extérieurement, parce qu'elles ſont ſujettes de même à devenir rances & à paſſer au jaune, au rougeâtre, ou même au gris dans les tems chauds ; pour lors elles deviennent corroſives, & d'une odeur extrêmement déſagréable, comme on le voit par le beurre, le lard & les autres corps gras, qui dans cet état ne ſont plus propres qu'à faire du ſuif ou quelqu'autre matiére ſemblable.

Application de cette expérience ſur d'autres corps.

Cette expérience peut encore s'appliquer à d'autres matiéres pour obtenir les huiles ou les graiſſes de certaines ſubſtances animales, comme des membranes des animaux qui contiennent beaucoup de graiſſe. Pour cet effet, il faut les couper en petits morceaux, & les mettre enſuite dans une poële ſur le feu ; après quoi on les enferme dans un ſac de groſſe toile, & l'on en obtient en les preſſant, une grande quantité de graiſſe. L'Art du *Chandellier* nous en donne un exemple. Il reſte enſuite dans le ſac un gâteau dur & ſec.

Ces gâteaux & tous les réſidus de notre procédé, donnent encore après qu'ils ont été exprimés très-fortement par la preſſe, une quantité d'huile conſidérable en les faiſant bouillir dans l'eau : il ſeroit peut-être même plus avantageux aux Chandelliers de faire bouillir leurs gâteaux pour en retirer l'huile, comme ils ont coutume de le faire pour les os, que d'employer le procédé ordinaire. Il eſt ſurprenant qu'on puiſſe obtenir une ſi grande quantité d'huile d'une matiére qui paroît ſéche & preſque épuiſée en la faiſant ſimplement bouillir dans l'eau à pluſieurs repriſes. On en retire cependant encore davantage en la mettant dans le digeſteur (*a*).

(*a*) Voyez *la 6. Leçon, à la 7. expérience.*

Il en eſt de même des amandes qui reſtent dans le ſac de toile, après qu'on en a exprimé l'huile ; car en les pilant de nouveau dans un mortier avec de l'eau chaude, cette eau extrait le reſte de leur huile, & donne une liqueur laiteuſe qu'on appelle émulſion. En faiſant même cette opération ſur des amandes qui n'ont point encore été ſous la preſſe, on diſſout toute leur huile, & il ne reſte qu'une matiére ſéche, legere & entiérement épuiſée. par ce procédé nous acquérons de plus une méthode de diſſoudre les huiles dans l'eau, & faire par conſéquent un lait artificiel. En laiſſant ce lait en repos, il donnera de la crême, & s'aigrira comme celui des animaux, mais ne deviendra pas rance par la chaleur, comme les huiles (a) ; on peut conclure de ces obſervations que de ſemblables émulſions peuvent dans certains cas être d'uſage dans la Médecine avec plus de ſûreté & plus de ſuccès que les huiles par expreſſion. Autres uſages.

(a) Quelque exactes que ſoient ordinairement les obſervations de M. Shaw, je crois qu'il n'a pas examiné l'émulſion avec aſſez de ſoin, ou qu'il n'en a pas gardé aſſez longtems pour en connoître exactement les produits. J'en ai conſervé une pendant plus d'un mois au dégré à peu près de la température. Elle a pris ſucceſſivement une odeur d'aigre, & enſuite de fromage moiſi lorſqu'on laiſſoit la liqueur en repos, elle n'en exhalloit point d'autre, mais en l'agitant, on ſentoit une odeur très-fétide, mêlée d'alkali volatil. On a diſtillé cette liqueur au bain-marie. Celle qui a paſſé dans la diſtillation étoit légerement empyreumatique, d'une odeur ſemblable à du lait diſtillé, & abſolument exempte de fétidité. Cette liqueur rougit d'abord légerement le ſirop violat, mais cette couleur diſparut bientôt ; elle fut plus forte & plus durable ſur la teinture de tourne-ſol. On laiſſa le marc de l'émulſion huit jours ſans feu. Il s'y forma une mouſſiſſure verte à la ſurface, & il acquit une odeur foible d'alkali volatil deguiſée par celle de fromage à la pie, au lieu qu'immédiatement après la diſtillation, il n'avoit qu'une odeur de torchon gras. On mêla ce marc avec de la chaux vive. Il s'exhala auſſitôt une odeur pénétrante d'alkali volatil mêlée de celle de fromage à la pie, mais cette derniére ne ſubſiſta qu'un inſtant, & il ne reſta que celle d'eſprit volatil de ſel ammoniac. On mit enſuite ce mélange en diſtillation dans une cucurbite de verre au fourneau de lampe. Il diſtilla pendant l'eſpace de quatre heures une liqueur très-claire, ſentant l'alkali volatil végetal un peu animaliſé. Cette liqueur teint fortement en verd le ſirop violat.

Méthode pour faire des huiles colorées & odorantes.

On peut communiquer à quelques unes de ces huiles par expreſſion des couleurs & des odeurs particuliéres, à la volonté de l'Artiſte. Par exemple, en faiſant ſimplement infuſer un peu de racine d'orcanette dans de l'huile d'olive, elle prendra une belle couleur rouge, ſans que ſon goût en ſoit altéré. Si l'on veut, on peut encore y verſer quelques gouttes d'huile eſſentielle de canelle, qui la rendront fort agréable. On peut diverſifier ainſi à l'infini l'odeur & le goût de l'huile, du beurre, &c. par des mélanges convenables.

Méthode pour faire les eſſences.

On ſe ſert du même procédé pour faire des eſſences à l'uſage des Parfumeurs, non-ſeulement avec les ſubſtances dont on retire des huiles eſſentielles; mais encore avec celles qui n'en donnent point ou du moins en petite quantité; par exemple, l'huile eſſentielle des fleurs de jaſmin, de chevrefeuille, de glantier odorant, de roſes de damas, du muguet, &c. ſont toutes extrêmement cheres, & très difficiles à obtenir dans une certaine quantité par la diſtillation: il y a même quelques unes des fleurs que je viens de nommer où la partie odorante eſt ſi ſubtile qu'elle ſe perd preſque totalement dans l'opération; mais en faiſant infuſer ſimplement des fleurs de jaſmin, des roſes de damas, du muguet, &c. dans de bonne huile de noix ou de l'huile de ben, tirée ſans feu & conſervée dans un lieu frais, la partie ſubtile & odorante des fleurs ſe communiquera à l'huile, & l'imprégnera fortement de ſon eſprit odorant. Il eſt difficile d'obtenir cet eſprit par un autre moyen ſans perte, ou falſification. On peut rendre encore ces eſſences plus parfaites en paſſant l'huile dans laquelle ont été les fleurs, & après l'avoir laiſſée quelque tems en repos dans un lieu frais, y remettre de nouvelles fleurs, & répéter cette opération deux ou trois fois.

Ce que c'eſt que ces huiles.

En examinant cette matiére avec attention, on trouvera que les eſſences obtenues de cette maniére ſont des eſpéces d'huiles eſſentielles, qui différent peu de celles qu'on retire par la diſtillation des fleurs, des ſemences ou des écorces des végétaux odorans; car on a obſervé que toutes ces huiles eſſentielles étoient à peu près les mêmes que les eſprits naturels odorans des végétaux, enveloppés ou embarraſſés dans une ſubſtance onctueuſe ou huileuſe. Cette ſubſtance

huileuſe monte en effet dans la diſtillation, & devient volatile par la chaleur de l'eau bouillante, ce que ne font pas les huiles par expreſſion (*a*). La principale différence entre ces huiles naturelles, & les huiles eſſentielles artificielles (ſi l'on peut ſe ſervir de ce terme) ne paroît donc conſiſter que dans la différente ténacité, la volatilité, ou la fixité de leurs parties onctueuſes ou huileuſes, l'eſprit naturel paroiſſant le même dans toutes les deux, quoique parmi les eſpéces d'huiles eſſentielles artificielles, les plus délicates & les moins altérées ſont celles qui n'ont point éprouvé la violence du feu. D'après ces expériences on pourroit peut-être perfectionner conſidérablement l'Art des Parfumeurs & des Apoticaires, ſans parler de pluſieurs autres dont on fait uſage communément, comme l'Art de la *laiterie*.

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode d'obtenir les huiles eſſentielles des végétaux par la diſtillation à l'eau.

Huile eſſentielle de genièvre diſtillé.

PRenez huit livres de bayes de genièvre, écraſez-les dans un mortier de marbre; mettez-les enſuite dans un alembic avec ſeize pintes d'eau de riviére; après quoi vous diſtillerez à un feu aſſez vif: vous retirerez par ce procédé quatre pintes d'eau, & une grande quantité d'huile eſſentielle très odorante, qu'on peut ſéparer de l'eau par le moyen d'un ſiphon.

Etendue de cette expérience.

On peut aiſément rendre cette expérience générale, & l'appliquer à la diſtillation de toutes les huiles eſſentielles qu'on retire des fleurs, des feuilles, des écorces, des racines, des bois, des gommes & des baumes, avec quelques legers changemens dans l'opération, ſelon les ſubſtances qu'on veut diſtiller; par exemple, par une digeſtion plus longue, par une diſtillation plus rapide, &c. ſelon la ténacité & la dureté de la ſubſtance, la péſanteur de ſon huile, &c. (*b*).

(*a*) Voyez *la* 2. *expérience plus bas.*

(*b*) Voyez *la* 11. *Leçon, & la* 5. *expérience.*

Ses uſages. Si l'on paſſe enſuite la liqueur qui reſte dans l'alembic; après que l'opération eſt finie, & qu'on la faſſe evaporer juſqu'a la conſiſtance de miel, on aura le *rob* de bayes de geniévre. C'eſt un médicament très-eſtimé, & qui peut recompenſer la longueur du tems qu'on emploie à le préparer. On s'en ſert ordinairement pour fortifier l'eſtomac & les inteſtins; on le regarde auſſi comme un préſervatif contre la pierre & l'hydropiſie, de même qu'un rémede ſouverain pour les maladies des conduits urinaires.

Huiles eſſentielles rangées par claſſes. On peut diviſer les huiles eſſentielles en deux claſſes, conformément à leurs différentes peſanteurs ſpécifiques, car il y en a quelques unes qui flottent ſur l'eau, tandis que les autres tombent promptement au fond du récipient: par exemple, l'huile eſſentielle de cloud de geroſle, celles de canelle & de ſaſſafras vont au fond, tandis que l'huile eſſentielle de lavande, de marjolaine, de mante, &c. nagent ſur l'eau. La plus légere de toutes paroit être celle d'écorce de citron: elle nage même ſur l'eſprit de vin; la plus peſante au contraire, eſt celle de ſaſſafras à l'égard de la peſanteur ſpécifique des huiles eſſentielles intermédiaires, elle n'a point encore été fixée juſqu'à préſent. Ces recherches ſeroient cependant fort avantageuſes pour la Chymie.

Méthode pour retirer ces huiles avec avantage. Pour obtenir une grande quantité des huiles les plus peſantes de canelle, de cloud de geroſle, de ſaſſafras, &c. il eſt à propos 1°. de réduire la matiére en poudre fine, 2°. de la faire digerer pendant quelques jours dans un lieu chaud, dans trois fois autant d'eau de riviére. Il faut avoir ſoin d'aiguiſer l'eau auparavant, par l'addition d'une certaine quantité de ſel marin, 3°. de ſe ſervir d'une décoction de la plante qu'on a deſſein de diſtiller enſuite, ou de la liqueur qui ſera reſtée dans l'alembic (a), au lieu d'eau ordinaire pour la faire digerer de nouveau, 4°. d'employer pour le même deſſein, la ſeconde liqueur qui coule de l'alembic après qu'elle a été ſéparée de ſon huile; 5°. de ne pas diſtiller une trop grande

(a) L'Auteur n'a pas fait attention que la decoction des plantes aromatiques, de même que la liqueur qui reſte dans l'alembic après la diſtillation de l'huile eſſentielle, ne contiennent plus de parties aromatiques, ni d'huile eſſentielle, ſont des ſubſtances fort inutiles dans l'opération dont il s'agit.

quantité de ſubſtance à la fois ; 6°. de laiſſer une grande partie de l'alembic vuide, ou aux environs de la quatriéme partie ; 7°. de faire d'abord un feu vif pour faire bouillir l'eau, & de le rallentir un peu enſuite, 8°. d'avoir un alembic dont le chapiteau ſoit bas, avec un rebord dans l'intérieur, qui lui ſoit bien adapté & un canal qui aille juſqu'au bec du ſerpentin ; & 9° enfin de cohober l'eau, c'eſt-à-dire, de reverſer la ſeconde liqueur qui coule après que l'huile eſt montée ſur la matiére qui eſt dans l'alembic. il eſt bon de répéter cette derniere opération deux ou trois fois.

Ces précautions ſont toutes également néceſſaires, ſi l'on veut diſtiller parfaitement & avec avantage les huiles eſſentielles péſantes Nous allons expoſer les raiſons Phyſiques dont elles dépendent ; 1°. en réduiſant en poudre la matiére qu'on veut traiter, on expoſe un plus grand nombre de ſes parties à l'action de l'eau & du ſel, cette opération ſert à amollir le tiſſu des parties qui renferment l'huile, à attenuer cette huile, & à la rendre plus propre à monter avec les vapeurs aqueuſes dans la diſtillation, 2°. la digeſtion eſt néceſſaire pour la même raiſon. En effet, ce n'eſt autre choſe qu'un tems aſſigné pour que cette action s'exécute à une chaleur modérée. On doit préférer auſſi l'eau douce des riviéres à l'eau de pluie, parce que cette derniére eſt plus ſujette a ſe corrompre il en eſt de même de l'eau de ſource qui eſt ſouvent dure, de maniére que loin d'attenuer l'huile, elle la défend contre l'action du ſel. On ajoute du ſel à l'eau, non-ſeulement pour prévenir la tendance qu'elle a naturellement à la fermentation ou à la corruption, qui changeroit ou détruiroit l'huile abſolument, mais ſurtout, parce qu'on ſçait que le ſel a la propriété d'atténuer, de liquéfier, de diſſoudre & de purifier les huiles groſſiéres & viſqueuſes. D'ailleurs le ſel augmente la péſanteur ſpécifique de l'eau, qui par ce moyen, ſoutient la matiére à ſa ſurface, & l'empêche de tomber au fond de l'alembic où elle courroit riſque d'être brûlée. Cette addition ſert auſſi à augmenter en même tems la chaleur de la liqueur, & par conſéquent à faire monter l'huile plus aiſément ; 3°. on emploie une décoction de la plante (a) qu'on veut diſtiller, au lieu d'eau commune, parce

Raiſon de ces précautions.

(a) *Voyez* la note précedente ſur ce ſujet.

qu'étant déja ſaturée de particules huileuſes, elle ne ſçauroit en enlever beaucoup à la ſubſtance qu'on y met; 4°. il en eſt de même de la ſeconde eau qui coule de l'alembic, parce qu'elle contient auſſi néceſſairement des particules huileuſes; 5°. ſi l'on diſtilloit une trop grande quantité de matiére à la fois, la chaleur deviendroit inégale, trop forte dans quelques endroits & trop foible dans d'autres. Il arriveroit de-là que ſi l'huile étoit extrêmement peſante, il en reſteroit une grande partie dans la ſubſtance qui ne pourroit pas monter, 6°. en laiſſant un trop grand eſpace vuide dans l'alembic, l'huile peſante auroit de la peine à monter, & ſi on employoit une trop grande chaleur, elle détruiroit l'odeur agréable de l'huile, ſans en faire monter une quantité conſidérable. Si, au contraire, l'alembic étoit trop plein, la matiére prendroit un dégré d'ébullition trop conſidérable & rendroit l'huile impure; 7°. on recommande de donner d'abord le feu très-vif pour empêcher l'huile déja ſéparée en quelque façon de la matiére de s'y rejoindre; mais après qu'il en a monté une partie, ſi l'on ne rallentiſſoit pas un peu le feu, l'huile courroit riſque de ſe brûler, & de paſſer par le bec du ſerpentin ſous la forme d'une vapeur qu'on ne pourroit pas retenir ni condenſer. Il eſt bon de remarquer auſſi qu'il n'eſt pas néceſſaire de continuer cette opération plus de deux heures, parce que les parties les plus odorantes de l'huile montent toujours les premiéres, 8°. ſi le chapiteau de l'alembic n'étoit pas bas, l'huile peſante ne pourroit pas s'élever aſſez haut, à moins que l'huile ne fût dirigée juſqu'au ſerpentin par un rebord & un canal contigu bien adapté à l'alembic. Sans cette précaution il en retomberoit une portion conſidérable dans ce dernier, l'opération ſeroit beaucoup plus longue, & on auroit une moindre quantité d'huile. 9°. enfin il faut cohober deux ou trois fois la même eau qui a déja ſervi, ſur la matiére qui eſt dans l'alembic, parce qu'elle emporte avec elle toute l'huile qui eſt dans la ſubſtance, & que l'eau qui contient déja un peu d'huile, eſt certainement meilleure pour cette opération, que celle qui n'a point encore ſervi à cet uſage.

Les régles que nous venons d'établir ici pour obtenir avec avantage les huiles eſſenuelles peſantes, peuvent s'appliquer

aiſément à celles qui ſont plus légeres ; c'eſt pourquoi nous n'en ferons point un article ſéparé.

La plûpart des huiles eſſentielles étant très-cheres, il arrive très-communément qu'on les falſifie de différentes façons, afin qu'elles puiſſent être à meilleur marché. Ces différentes façons paroiſſent cependant ſe réduire à trois eſpéces générales, dont chacune à ſa méthode particuliére qui ſert à la faire découvrir. Falſification des huiles eſſentielles.

Les huiles eſſentielles ſe falſifient 1°. avec des huiles par expreſſion, 2°. avec de l'alkool, & 3°. avec d'autres huiles eſſentielles moins cheres.

1°. Il eſt aiſé de découvrir ſi une huile eſſentielle eſt falſifiée avec une huile par expreſſion en verſant quelques gouttes de l'huile eſſentielle qu'on ſoupçonne dans de l'eſprit de vin, & en les ſécouant enſuite enſemble, parce que l'alkool diſſout cette derniere entiérement ſi c'eſt de véritable eſſentielle obtenue par la diſtillation, au lieu qu'il ne touche point à l'huile par expreſſion. Par ce moyen le compoſé des deux eſt ſéparé, de maniére qu'on peut ſçavoir au juſte la quantité de chacune en particulier, & juger dans quelle proportion eſt l'huile qu'on a employée pour la falſification, parce qu'en ajoutant de l'eau à l'alkool qui a diſſout l'huile eſſentielle, l'eau s'unit avec l'alkool, & laiſſe l'huile eſſentielle ſéparée ſous ſa forme naturelle. Méthode pour découvrir ces fraudes.

Il n'eſt pas tout-à-fait ſi facile de découvrir la falſification des huiles eſſentielles opérée par l'alkool. Il pourroit être en effet, dans une telle proportion avec l'huile eſſentielle, qu'on ne pourroit pas aiſément s'en appercevoir au goût ou à l'odorat. Cependant il y a une méthode sûre pour découvrir cette falſification elle conſiſte à verſer quelques gouttes de l'huile qu'on ſoupçonne d'être falſifiée dans un verre d'eau bien claire ; parce que s'il y a de l'alkool mêlé avec l'huile, l'eau deviendra auſſitôt laiteuſe, ce qui n'arriveroit pas ſi l'huile étoit pure ainſi en continuant d'agiter la liqueur, tout l'alkool qui aura été employé dans la falſification s'unira à l'eau, & laiſſera l'huile indiſſoluble.

3°. La troiſiéme méthode dont on ſe ſert pour falſifier les huiles eſſentielles qui ſont fort cheres, eſt de les mêler avec d'autres eſpéces d'huiles eſſentielles qui ſont à meilleur

marché, telles en particulier que l'huile de pin, de thérébentine, &c. méthode dont on fait un uſage fréquent en mettant du ſapin, de la thérébentine, ou de l'huile même de thérébentine dans l'alembic avec les plantes dont on veut obtenir l'huile eſſentielle par exemple, du romarin, de la lavande, de l'origan, &c. il en eſt de même de la lie de vin à laquelle les Diſtillateurs ajoutent communément de l'eſprit de malt en la diſtillant. Par ce moyen on augmente conſidérablement la quantité de l'huile eſſentielle. Mais celles qui ſont ainſi falſifiées, ſe découvrent d'elles-mêmes avec le tems, par la perte de leur odeur naturelle qui eſt couverte par celle de la thérébentine, &c. Pour appercevoir plus aiſément, & plus promptement cette fraude, il n'y a qu'à tremper un morceau de papier ou un morceau de linge dans l'huile qu'on veut éprouver, & tenir enſuite le papier, ou le linge devant un feu doux, parce qu'alors l'odeur agréable de la plante s'évapore & laiſſe à ſa place celle de thérébentine, &c.

Cependant ſi les différentes méthodes pour falſifier les huiles eſſentielles étoient parfaitement exécutées, on auroit de la peine à découvrir la fraude, à moins qu'on n'eût cette table de la peſanteur ſpécifique de chacune des huiles eſſentielles en particulier dont nous avons parlé plus haut : on connoit déja la peſanteur ſpécifique de quelques-unes. On ſçait, que le baume de Copahu donne une grande quantité d'huile eſſentielle par la diſtillation à l'eau, qu'elle va même juſqu'à cinq ou ſix onces par livre, & que cette huile eſt beaucoup plus douce qu'aucune de celles dont nous avons déja parlé, dont on ſe ſert pour falſifier les autres huiles eſſentielles. Ainſi on peut aiſément diſtiller des végétaux aromatiques avec ce baume, ou méler ſon huile avec les huiles eſſentielles qu'on veut falſifier, ſans que cette fraude puiſſe ſe découvrir facilement, excepté par de très-habiles Chymiſtes qui entendent bien à ſe ſervir de la balance hydroſtatique Il y auroit peut-être encore un moyen pour s'en appercevoir. En gardant long-tems une huile eſſentielle ainſi falſifiée avec l'huile de baume de Copahu, on examineroit enſuite ſi elle n'a pas un peu effacé l'encre dont on s'eſt ſervi pour écrire ſur un papier collé précédemmens

ment ſur la bouteille qui la contenoit, comme ſont les huiles eſſentielles falſifiées avec l'huile de thérébentine ou celles qui en approchent, par la vapeur acide qui s'en exhale continuellement (*a*).

Les méthodes déja établies pour découvrir les falſifications qu'on employe communément dans les huiles eſſentielles, ſont générales pour toutes les huiles de cette eſpéce, ſi ce n'eſt quelques-unes qui en ont de particuliéres. On peut être sûr, par exemple, que l'huile eſſentielle de fleurs de camomille eſt falſifiée avec du cuivre & de l'huile de thérébentine, &c. ſi elle conſerve la couleur bleue qui lui eſt naturelle plus d'une année. l'huile eſſentielle de rue reſte fluide dans le plus grand froid ſi elle eſt naturelle, & ſe congéle ſi elle eſt falſifiée. Il en eſt de même probablement de chaque claſſe de cette eſpéce, dont pluſieurs ſont déja connues; mais elles devroient être examinées peu-à-peu; car il eſt certain qu'il eſt d'une très-grande importance dans la Médecine, que les huiles eſſentielles des végétaux puiſſent être diſtinguées de celles qui ſont falſifiées, parce qu'elles ſont capables de produire des effets très-différens ſur les corps, inconvéniens dont les marchands qui trompent ainſi, s'embarraſſent fort peu.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de rectifier les huiles empyreumatiques.

Méthode pour rectifier les huiles empyreumatiques.

ON a eû ſoin de faire obſervet dans nos diſtillations ſéches, de bois, (*b*) d'abſynthe (*c*), & d'os d'animaux (*d*), &c. qu'il paſſoit toujours une huile groſſiére fétide & empyreumatique d'une odeur dégoutante & déſagréable, & d'un goût inſupportable. Pour parvenir à rectifier cette

(*a*) Cette derniere méthode paroît très-peu sûre; car cet effet eſt ordinaire à preſque toutes les huiles eſſentielles.

(*b*) Voyez *la* 2. *Leçon, à la* 3. *exp.*
(*c*) Voyez *la* 8. *Leçon, à la* 1. *exp.*
(*d*) Voyez *la* 8. *Leçon, à la* 2. *expérience.*

huile, il faut en prendre deux livres, les laver pluſieurs fois dans de l'eau chaude, & bien battre le tout enſemble juſqu'à ce qu'enfin l'eau qu'on employe pour cette opération, ſoit extrêmement pure, & vous rendrez l'huile par ce moyen, moins déſagréable au goût & à l'odorat : mettez pour lors cette huile ſur le feu dans un vaiſſeau ouvert, afin qu'elle puiſſe ſe dégager de l'eau qui s'étoit mêlée avec elle en la lavant, après quoi vous la reverſerez dans une cornue de verre, & vous la diſtillerez au bain de ſable. Vous trouverez enſuite au fond de la cornue, après que la diſtillation ſera finie, une matiére noire en forme de croute brûlée, & l'huile que vous aurez retirée ſera plus fluide & plus douce.

Extrême de cette expérience.

En répétant cette diſtillation dix ou douze fois, ſoit dans de nouvelles cornues à chaque opération, ſoit dans la même, en ayant ſoin ſeulement de remettre toujours l'huile ſur ſon *caput mortuum*, la quantité de ce *caput mortuum* augmentera conſtamment à chaque fois, & l'huile paſſera toujours plus pure & plus claire à chaque diſtillation, juſqu'à ce qu'à la fin elle devienne preſque auſſi claire & auſſi fluide que de l'huile de thérébentine ou de l'eſprit de vin. Pour lors elle ſera extrêmement volatile & pénétrante ; mais toujours d'un goût brulé & picquant, & d'une odeur forte & déſagréable.

Ses uſages.

On s'eſt ſervi depuis peu en Angleterre de cette huile tirée d'une ſubſtance animale, particuliérement du ſang, comme d'un grand remède pour l'épilepſie, la goute & autres maladies opiniâtres, on lui a donné le nom d'huile animale. On s'en eſt ſervi auſſi depuis quelques années en Allemagne (*a*) dans les mêmes maladies, mais on ne doit employer ce médicament qu'avec beaucoup de précaution, quand on veut en faire uſage intérieurement. Pour l'extérieur cette huile peut être très-bonne pour réſoudre les tumeurs endurcies, diſſiper les douleurs fixes, &c. car elle eſt extrêmement pénétrante & réſolutive. En conſéquence, on pourroit peut-être en faire uſage auſſi très-utilement dans pluſieurs Arts qui exigent des huiles très-ſubtiles.

Comme la rectification des huiles groſſiéres & empyreumatiques entraine dans de grandes dépenſes lorſqu'on veut

(*a*) Voyez *Hoffman obſervat. Phyſico Chym.* pag. 51. & 59.

la porter juſqu'à ce dégré de pureté & de ſubtilité. Pluſieurs Chymiſtes ont coutume de les jetter le plutôt qu'ils peuvent à cauſe de l'odeur inſupportable & du goût dont elles affectent toutes les choſes qu'on en approche, les regardant d'ailleurs comme inutiles. Cependant la grande quantité de ces huiles qu'on retire néceſſairement dans la diſtillation de la corne de cerf, du ſang, &c. devroit engager les Artiſtes à eſſayer s'ils ne pourroient pas les rectifier à moins de frais que par le procédé que nous avons décrit, par exemple, on pourroit tenter de les diſtiller ſur la potaſſe, ou ce qui ſeroit encore plus avantageux, de les faire digérer avec cette ſubſtance, de maniére qu'à la fin par la mixtion & la ſublimation, elles ſe transformaſſent en un ſel alkalin volatil auſſi parfait que celui de cornes de cerf, de ſang, d'urine putréfiée, &c.

Après avoir amplement traité des huiles qu'on obtient des végétaux, nous allons paſſer à l'examen des ſels qu'on retire de ces mêmes ſubſtances.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de rafiner le ſucre, c'eſt-à-dire, de former du jus doux que produiſent les cannes de ſucre, une ſubſtance blanche ſéche & ſolide.

PRenez ſix livres de ſucre brut ou noir, tel qu'il vient des Colonies avant qu'il ſoit rafiné. Faites-les diſſoudre ſur le feu dans partie égale d'une forte eau de chaux : ajoutez-y enſuite le blanc de quatre œufs & battez-les avec des verges juſqu'à ce qu'ils forment une écume, après quoi vous remuerez bien le tout enſemble pour clarifier le ſucre de la même maniére qu'on a coutume de clarifier les ſirops. Pour lors faites bouillir la liqueur juſqu'à ce qu'elle ait acquis plus de conſiſtance que n'en a ordinairement le ſirop, ou juſqu'à ce que le ſucre ſe criſtalliſe en ſe réfroidiſſant. Si vous voulez le rendre encore plus parfait, continuez à verſer deſſus à pluſieurs répriſes de l'eau de chaux pendant qu'elle bout, & lorſqu'il aura acquis le dégré de conſiſtance que les Rafineurs de ſucre appellent *épreuve*, vous verſerez le tout dans

Méthode pour rafiner le ſucre.

une eſpéce de moule de terre percé, en ayant ſoin de boucher le trou qui ſera au fond du moule; enſuite vous mettrez ce moule dans un endroit qui ſoit d'une chaleur modérée; & vous trouverez votre ſucre après quelques jours, ſi ce n'eſt tout-à-fait dur, du moins beaucoup plus ferme alors il faut déboucher l'orifice inférieur du moule, pencher ſon bec ſur un petit pot, & verſer ſur le côté le plus large ou ſur la baſe du pain, un mélange de terre à pipe, de glaiſe & d'eau dont vous aurez fait une eſpéce de bouillie claire. Par ce moyen, l'eau en ſe ſéparant de la terre, pénétrera à travers le ſucre ſans diſſoudre les parties qui ſeront en grains, & emportera ſeulement avec elle la matiére du ſirop logée entre les interſtices du ſucre, ce ſirop eſt reçu enſuite dans le pot qui eſt placé au-deſſous du moule. Ainſi en verſant quelquefois de l'eau ſur la glaiſe pour conſerver ſon humidité, tout le ſirop ſe ſéparera, & il ne reſtera qu'un pain de ſucre blanc & pur qu'il faudra faire ſeulement ſécher dans une étuve, & conſerver enſuite dans un endroit ſec.

Raiſons du procédé.

Le travail du ſucre eſt ſi intéreſſant pour la Chymie, qu'il mérite qu'on le décrive ici dans le plus grand détail (*a*).

Lorſque les cannes de ſucre ſont mures, on les écraſe dans un moulin entre deux rouleaux de fer auxquels on fournit continuellement de nouvelles cannes; par ce moyen le jus qu'on en exprime coule ſans ceſſe comme un ruiſſeau dans le baſſin deſtiné à le recevoir, on le verſe enſuite promptement dans une poële très chaude pour l'empêcher de s'aigrir. Après qu'on l'a fait bouillir, on l'écume & on lui enleve ſes parties les plus groſſiéres qui flottent à la ſurface on a ſoin d'en tirer auſſi les ordures qui tombent au fond. Par ces différens procédés, on rapproche ce jus juſqu'à la conſiſtance de miel ou de *rob* (*b*). En effet, lorſque le jus des cannes de ſucre a une fois bouilli, il eſt ſemblable au *rob* de malt & de raiſin, ainſi qu'au ſuc bouilli du bouleau ou du ſico-

(*a*) Si on veut être parfaitement inſtruit de ce qui concerne le ſucre, on peut conſulter le voyage d'Amérique du Pere Labat, *vol* 5. *pag.* 110. *& ſuiv.* On y trouvera le détail le plus exact & le plus circonſtancié de la culture des cannes, du travail du ſucre, & de ſes différentes eſpéces.

(*b*) Voyez *la* 10. *Lecon*, *à la* 3. *expérience.*

more, &c. Ce jus ne ſeroit jamais ſous une forme ſaline, ſi l'on n'avoit pas imaginé quelques moyens pour le ſéparer de ſes parties féculantes & herbacées, & lui donner en même tems une forme ſolide par une addition particuliére. Pour y parvenir, on ſe ſert de l'eau de chaux. cette eau remplit entiérement le but qu'on ſe propoſe, parce que le *rob* de la canne de ſucre étant d'une nature acide & onctueuſe, la chaux vive abſorbe l'acidité qui prévaut, diſſout & ſépare les parties groſſiéres & onctueuſes, & en ſe combinant avec la partie ſucrée, lui donne en même tems une conſiſtance ſéche & ſolide. L'eau de chaux produit une partie de cet effet, toutes les fois qu'on fait bouillir la matiére de nouveau; ainſi par un uſage prudent de cette liqueur, le ſucre peut par des opérations répétées, ſoit avec une plus grande quantité d'eau de chaux, ſoit avec une eau de chaux plus chargée, parvenir à prendre une forme preſque criſtalline: c'eſt de la force, de la bonté, & de la quantité des parties les plus fines de la chaux qu'on introduit dans le ſucre, que dépend la dureté, la blancheur & le brillant du ſucre en pain. Il doit reſſembler à un rocher criſtallin. La perfection de l'Art des Rafineurs conſiſte donc en grande partie dans le choix de la chaux qu'ils doivent employer, & dans la maniére de s'en ſervir.

L'opération que nous venons de décrire étant finie, on raſſemble dans un même vaiſſeau, toute la matiére ſiropeuſe qu'on a ſéparée du ſucre, on la fait bouillir, on l'écume, & on la traite de nouveau avec de l'eau de chaux pour en retirer tout le ſucre qu'elle peut encore donner ſous une forme ſéche. Quand on ne peut plus en obtenir par le rafinage, on l'appelle pour lors *extrait*, au lieu de ſirop, qui eſt le nom qu'on lui donne communément auparavant cette derniére opération, quoique ces deux liqueurs ſoient exactement ſemblables. C'eſt ainſi que la connoiſſance parfaite de l'Art de préparer les ſirops, celle des effets qui réſultent de leur différente conſiſtance, de la diſpoſition qu'ils ont à fermenter, à tourner à l'acide ou au candi, & de la mauvaiſe méthode dont on ſe ſert ordinairement pour les clarifier, &c. peut contribuer beaucoup à perfectionner l'Art de faire le ſucre.

En effet, il paroit que la plus grande partie de ce qu'on ſçait ſur le raſinage du ſucre, eſt due aux Chymiſtes.

Le ſucre ainſi raſiné & dégagé de ſes parties huileuſes & ſuperflues, eſt ſec & fort avide d'humidité. Auſſi s'imbibe-t-il très-aiſément des parties aqueuſes ou huileuſes qui le touchent.

Ses uſages. C'eſt de cette propriété que dépend l'uſage utile des *Oleo-Saccharum* dont nous n'avons encore parlé que par occaſion (*a*), cette découverte nous a fourni une méthode très-avantageuſe pour unir les huiles eſſentielles avec les eaux, les vins, les eſprits & toutes ſortes de liqueurs aqueuſes, vineuſes ou ſpiritueuſes nous avons donc un moyen de communiquer à ces liqueurs l'odeur de ces huiles, & d'augmenter leur vertu à volonté; car en broyant enſemble une petite quantité d'huile eſſentielle avec un peu de ſucre ſec, l'huile devient miſcible avec toutes les liqueurs dont nous venons de parler, & loin de les altérer en aucune façon, contribue plutôt à augmenter leur efficacité.

Ce procédé nous enſeigne une méthode pour faire ſur le champ toutes ces eaux ſimples & compoſées dont la vertu dépend des huiles eſſentielles qu'elles contiennent, comme celles de Mante, de Pouillot, &c. On peut même faire par la même méthode, quelques-unes de ces eaux ſimples plus parfaites que par la diſtillation, procédé ordinaire dont on ſe ſert pour les obtenir. C'eſt ainſi qu'en uniſſant de l'*Oleo-Saccharum* de baume à de l'eau bien pure, on peut avoir une eau plus parfaite que l'eau ſimple de baume qu'on retire ordinairement par la diſtillation, parce que cette plante ne fournit que très-peu d'huile eſſentielle.

Il en eſt de même des eaux compoſées. On peut les rendre par ce procédé fort ſupérieures à celles qu'on fait ordinairement, car il ſuffit ſeulement d'unir au ſucre la premiére huile eſſentielle qu'on obtient par la diſtillation, & de l'introduire dans un eſprit de vin très-pur. Les eaux cordiales préparées par ce moyen, ne ſeroient point du tout inférieures à celles qu'on diſtille à la maniére accoutumée. C'eſt ainſi que l'eau de canelle, de geroſle, de muſcade, de citron, &c.

(*a*) Voyez *la* 11. *Leçon*, *à la* 1. *expérience*.

qui dépendent toutes de l'uſage d'une ſeule ſubſtance, peuvent ſe faire très-promptement, & ſi on a deſſein de faire des eaux compoſées de pluſieurs végétaux odorans, il ne faut qu'avoir ſimplement des *Oleo-Saccharum* compoſés de ces ſubſtances tout prêts à employer.

Comme ces *Oleo-Saccharum* ſont fort aiſés à faire, ſoit ſimples, ſoit compoſés, ils peuvent ſervir de même à perfectionner l'Art de la cuiſine, & communiquer les vertus des aromates ſous une forme très-commode pour les différens beſoins de la vie : on peut auſſi les porter dans les plus longs voyages, ſans craindre qu'ils ſe gâtent, ou que leurs vertus diminuent ; accidens, auxquels les épices naturelles ſont très-ſujettes, quelque ſoin qu'on en prenne.

Outre les avantages dont nous venons de parler, on en retireroit encore un très-conſidérable de ces *Oleo-Saccharum* : ils pourroient fournir une variété très-utile dans les médicamens ; ils auroient en effet, toutes les qualités néceſſaires aux meilleurs remédes, ſçavoir d'être tout à la fois, ſimples, faciles à prendre, efficaces & agréables au goût ; car les huiles eſſentielles contiennent les vertus ſpécifiques de la ſubſtance dont elles ont été retirées, ou celles qui conſtituent chaque plante en particulier ; elles ſont donc pour la plûpart les médicamens les plus concentrés & les plus puiſſans qui ſoient connus juſqu'ici.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de rafiner le tartre.

Méthode pour rafiner le tartre.

PRenez deux livres de tartre blanc ordinaire : réduiſez-les en poudre, mettez-les enſuite dans une terrine avec vingt pintes d'eau bien claire, & faites-les bouillir : battez en même tems avec des verges le blanc de deux ou trois œufs dans la liqueur, après quoi vous l'écumerez & la paſſerez. Mettez alors à criſtalliſer dans un vaiſſeau de terre pendant deux jours dans un lieu frais ; & à l'expiration de ce terme, vous en trouverez une portion en criſtaux blanchâtres attachés aux parois du vaiſſeau.

Inconvéniens de cette méthode.

Cette opération eſt imparfaite & de plus fort incommode, parce que le tartre exigeant vingt fois ſon poids d'eau pour le diſſoudre, les vaiſſeaux, le feu & tout l'appareil doivent de néceſſité être fort grands, pour rafiner ſeulement une petite quantité de ce ſel (*a*). Ce ſel cependant n'eſt pas encore ſuffiſamment rafiné par une ſeule opération, quoique les blancs d'œufs lui enlevent les parties hétérogènes & terreſtres les plus légeres, car les plus peſantes tombent au fond, pendant que la liqueur repoſe: auſſi cette opération demande-t-elle à être répétée pluſieurs fois avant que les criſtaux ſoient parfaitement blancs: ils ne le ſeroient même preſque jamais ſi les vaiſſeaux qu'on emploie pour cette opération, étoient métalliques. Ceux de terre, au contraire, que ce ſel ne ſçauroit corroder, étant très-difficiles à trouver d'une grandeur auſſi conſidérable qu'il eſt néceſſaire de les avoir pour ce procédé, c'eſt une difficulté de plus pour l'exécution.

Remédes qu'on peut y apporter.

Il eſt vrai que pour la plûpart des uſages de la Chymie, le tartre non-rafiné eſt tout auſſi bon que celui qui eſt bien purifié, mais il y a certains Arts, particuliérement la teinture, qui exigent qu'il le ſoit parfaitement. C'eſt pourquoi on devroit tâcher de trouver une méthode plus commode pour le rafiner en Angleterre comme on le rafine en France (*b*).

Le tartre eſt d'une nature très-ſinguliére: c'eſt un ſel végétal ferme & ſolide, extrêmement difficile à diſſoudre dans l'eau, parce qu'il contient beaucoup de matiéres terreſtres & onctueuſes qui le défendent de l'action de l'eau. On eſt donc obligé de briſer la texture de ce ſel pour parvenir à le

(*a*) La quantité d'eau que preſcrit ici l'Auteur pour diſſoudre le tartre, n'eſt pas ſuffiſante, il en faudroit beaucoup davantage. J'ai fait pluſieurs expériences pour conſtater, combien il falloit d'eau pour diſſoudre à froid une quantité donnée de crême de tartre: après les avoir repétées avec le plus grand ſoin, j'ai trouvé qu'il falloit huit onces d'eau pour diſſoudre quatorze grains de crême de tartre: en ſuivant cette proportion, une pinte ou deux livres d'eau diſſoudront cinquante-ſix grains de ce ſel.

(*b*) *Voyez* ſur la purification du tartre le Mémoire de M. Fixes, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1725. *pag.* 346. *& ſuivantes.*

rafiner

rafiner plus aiſément. Dans cette vûe on peut ſe ſervir avec prudence d'une eau de chaux ou d'une foible leſſive de potaſſe, ou même de ſel de tartre, comme lorſqu'on veut faire du tartre tartariſé, opération qui conſiſte à unir le tartre commun avec ſon propre alkali, pour le rendre aiſément ſoluble dans une petite quantité d'eau. Il n'eſt cependant pas néceſſaire d'employer autant d'alkali fixe pour l'opération dont nous parlons, que lorſqu'il s'agit de détruire l'acidité du tartre: s'il arrivoit qu'on en eût trop ajouté, on pourroit corriger cette faute en y mêlant de l'huile de vitriol, ſans faire aucun préjudice au ſel.

Lorſqu'on a beſoin de crême de tartre parfaite ou de criſtaux de tartre extrêmement purs, il faut les faire diſſoudre dans de l'eau rendue fort acide avec de l'huile de vitriol rectifié, parce qu'en faiſant évaporer enſuite l'humidité ſuperflue, le tartre ſe criſtalliſe en de très-beaux criſtaux tranſparens, ſans participer en rien de l'huile de vitriol. Par cette méthode on peut rafiner le tartre dans la plus grande perfection, ſans qu'il donne plus d'embarras que les ſels les plus ſolubles des végétaux. Extraire de cette expérience.

Quand on mêle des criſtaux de tartre mis en poudre avec la moitié de leur poids de ſel de tartre, & qu'on fait diſſoudre enſuite le tout enſemble dans l'eau bouillante (*a*) ils forment une liqueur neutre ou un menſtrue, qui par l'évaporation produit un ſel dont les propriétés ſont fort peu connues. Ce ſel tombe en *deliquium* très-aiſément dans un air humide: il eſt extrêmement utile pour extraire les parties reſineuſes ou oleagineuſes des végétaux, en les faiſant bouillir dans une eau qui en eſt chargée. La ſolution aqueuſe de ce ſel diſſout les corps durs, même la myrrhe, la gomme laque, &c. Il eſt beaucoup plus propre auſſi que le ſel de tartre pour pluſieurs des uſages ou l'on a coutume d'employer ce ſel: en un mot, ce ſel neutre ou ce tartre tartariſé eſt admirable pour guérir les bleſſures & nétoyer les ulcéres: c'eſt un purgatif Ses uſages.

(*a*) Le procédé de l'Auteur ne paroit pas fort ſûr; pour bien ſaiſir le point de ſaturation que doit avoir le tartre tartariſé ou ſel végétal, on eſt obligé de le chercher en mêlant peu à peu, un des ſels avec l'autre, & en s'aſſurant de tems en tems du dégré de ſaturation, par les épreuves connues.

doux qui réuſſit très-bien dans les maladies hypocondriaques. Diſſout dans de l'eau, il forme des eſpéces d'eaux purgatives très-aiſées à prendre ; mais ſa vertu & ſon pouvoir comme menſtrue & comme médicament, ne paroiſſent pas être encore ſuffiſamment connus juſqu'ici : c'eſt pourquoi nous deſirerions qu'on fît ſur ce ſel des expériences plus étendues & plus exactes.

SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de rafiner le nitre, ou ſalpêtre.

Purification du nitre.

FAites diſſoudre quatre livres de nitre crud, tel qu'il nous vient des Indes, en le faiſant bouillir dans autant d'eau qu'il ſera néceſſaire : enſuite mettez-les à criſtalliſer pendant deux ou trois jours dans un vaiſſeau de terre que vous aurez ſoin de couvrir. Il faut auſſi mettre de petits bâtons couchés en travers dans ce vaiſſeau, afin que les criſtaux puiſſent s'y attacher ; quand ils ſeront formés vous les retirerez, après quoi vous les ferez égouter & ſécher à l'air libre.

Cette méthode paroît être la meilleure, & la plus ſimple pour purifier le nitre ; car par la propriété naturelle qu'a ce ſel de ſe criſtalliſer, il forme des criſtaux exemts de ſel marin, ou des autres impuretés qui ſont ordinairement mêlées avec lui : cependant ſi le nitre étoit onctueux, il ſeroit peut-être à propos d'y ajouter un peu de leſſive de potaſſe, d'eau de chaux ou d'alun. Si par ce procédé il n'étoit pas encore ſuffiſamment pur pour en faire de très-bonne poudre à canon ou de l'eau-forte, il faudroit le diſſoudre & le faire criſtalliſer de nouveau comme la premiere fois. Si on répéte cette opération avec une plus grande quantité d'eau qu'auparavant, qu'on faſſe évaporer enſuite plus lentement, & qu'on laiſſe criſtalliſer le ſel dans un lieu où la chaleur ſoit plus modérée ſans le libre accès de l'air extérieur, on obtiendra du nitre dans ſa plus grande pureté. On juge qu'il eſt à ce point, lorſqu'il détonne vivement quand on en jette ſur du charbon de bois allumé, il ſera propre alors à faire de bonne eau forte & de la poudre à canon parfaite.

L'hiſtoire du nitre eſt encore défectueuſe, car elle devroit nous apprendre comment le nitre ſe produit de toutes les ſubſtances animales & de la plûpart des végétales. En effet, il y a pluſieurs obſervations & même pluſieurs expériences qui paroiſſent prouver que le nitre vient originairement des végétaux putréfiés, que même pluſieurs de ceux qui ne le ſont pas en ont en grande quantité, & que toutes les matiéres animales contiennent un nitre demi-volatil qu'on peut rendre plus fixe ou ſemblable au nitre ordinaire par l'addition de la potaſſe, ou de la chaux vive (*a*). Hiſtoire du nitre.

Nous recommandons ſurtout à ceux qui deſirent de faire des recherches utiles ſur cette importante matiére, de commencer par s'inſtruire à fond des méthodes maintenant en uſage pour retirer le nitre de certaines terres qui ont été fumées par les animaux & les végétaux putréfiés, de chercher le moyen le plus court pour ſéparer du nitre la matiére onctueuſe qui eſt cauſe de toute la difficulté qu'on a pour le purifier, & de faire une exacte comparaiſon des procédés qu'on employe pour obtenir & rafiner le nitre, avec ceux dont on ſe ſert pour retirer & rafiner le ſucre. En effet, il y a lieu de croire que des recherches de cette eſpéce pourroient prouver que le nitre n'eſt point une matiére affectée à certains pays en particulier, mais qu'on en trouve en grande quantité partout où l'on trouve des ſubſtances animales & végétales en abondance (*b*).

(*a*) Voyez *les Mémoires de M. Lemery ſur ce ſujet dans le Recueil de l'Académie des Sciences.* Voyez auſſi *les Leçons du Docteur Stub.*

(*b*) Voyez *la richeſſe de l'Allemagne par Glauber.*

SEPTIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de faire de la potaſſe.

Préparation de la potaſſe.

FAites brûler une certaine quantité de bois juſqu'à ce que les cendres ſoient devenues griſes : prenez enſuite pluſieurs livres de ces cendres, & faites-les bouillir dans l'eau de maniére à en faire une très-forte leſſive ; paſſez pour lors cette leſſive à travers un linge un peu gros, afin d'enlever quelques portions noires de bois à demi-brûlé qui ne ſeroient pas encore en cendres faites enſuite évaporer cette leſſive preſque à ſiccité dans une poele de fer ſur un feu vif alors vous retirerez la matiére qui ſera reſtée au fond de la poele, & vous la mettrez ſur une plaque de fer ſur un très-grand feu juſqu'à ce qu'elle ſoit fondue : vous la verſerez auſſitôt toute bouillante ſur une autre plaque de fer, où elle ſe réfroidira bientôt, & prendra la forme d'un morceau de potaſſe ſolide.

Son uſage.

C'eſt d'après ce procédé qu'on fait la potaſſe en grand pour le commerce ; les Savonniers, les Verriers, les Foulleurs de draps, &c. ne ſçauroient s'en paſſer. On prépare diverſes eſpéces de potaſſes ſelon la différence du bois ou de la matiére combuſtible qu'on emploie & de la maniére de la brûler ainſi que de conduire l'opération.

Son application.

Il y a certaines plantes ſalines qui donnent de la potaſſe en grande quantité, particuliérement la plante nommée *kali* (*a*) ; il y en a d'autres qui en fourniſſent moins abondamment & d'une qualité inférieure, comme les tiges de féves, &c. mais en général toutes les ſubſtances végétales en donnent d'une eſpéce ou d'une autre, & peuvent pour la plûpart, en fournir d'aſſez paſſable en ſuivant le procédé de notre expérience, même les élaguages, les racines & tout ce qu'on enleve aux arbres ordinaires, aux ceps de vignes, &c.

(*a*) Il paroît que l'Auteur n'a pas aſſez diſtingué dans ce Chapitre, l'alkali de la ſoude qui eſt ſemblable à la baſe du ſel marin, d'avec l'alkali fixe ordinaire.

Outre la différence qu'on trouve dans les divers végétaux qui produiſent ce ſel (différence qui vient de ce que pluſieurs contiennent naturellement plus ou moins de principes ſalins, huileux ou terreſtres) (*a*), il y en a encore une autre qui peut naître de la maniére de réduire en cendres la ſubſtance qu'on employe. Si on brûle, par exemple, la matiére dans un vaiſſeau fermé, & qu'on l'étouſe de façon que les cendres en ſoient griſes ou brunes, ou même un peu noirâtres, elles contiendront plus d'huiles de la ſubſtance qu'on aura brûlée, elles fourniront par conſéquent, un ſel plus onctueux, qui ſe fondra aiſément dans le feu, & ſera plus propre à faire promptement du ſavon. Si au contraire on brûle la matiére à l'air libre, l'air pénétrera aiſément dans toutes les parties de cette matiére : les cendres, pour lors ſeront blanches, parce qu'elles ne contiendront point du tout d'huile ; le ſel par conſéquent ſe fondra difficilement au feu, & ſera plus propre à faire du verre, où l'huile n'eſt pas néceſſaire, que du ſavon où elle eſt indiſpenſable. Quelle eſt la différence des potaſſes.

Une troiſiéme différence dans la potaſſe, vient du tems plus ou moins long où on l'a tenue en fuſion cette différence la rend griſe ou blanche, ou d'une couleur bleuâtre ou verdâtre, griſe ou blanche, ſi on l'a ôtée promptement du feu après la fuſion, & bleuâtre ou verdâtre ſi on l'y a laiſſée long-tems. Selon ces différences, la potaſſe eſt plus ou moins âcre, parce qu'en la laiſſant plus long-tems dans le feu, il conſume les parties les plus onctueuſes, & laiſſe les parties ſalines plus à nud, pourvu qu'il ne reſte qu'une très-petite portion de terre mêlée avec le ſel. Sans ces précautions, le ſel ſe vitrifieroit bientôt & n'auroit plus pour lors aucune propriété ſaline.

Lorſque les ſels fixes de tous les végétaux ſont parvenus au dernier dégré de pureté, ou qu'ils ſont entiérement ſéparés des autres principes, ils paroiſſent tous être de la même eſpéce ou du moins ils ne différent pas évidemment (*b*) il ſembleroit donc que par une méthode convenable on pourroit faire dans tous les lieux où les matiéres végétales ſont en grande abondance, de la potaſſe propre au commerce. Si on examine, par exemple, la potaſſe de Ruſſie, on trouve

(*a*) Voyez *la* 8. *Leçon.* (*b*) *Ibid.*

que ſa ſupériorité dépend de ce qu'elle eſt dégagée de ſa terre, ou de ce qu'elle contient une grande quantité d'huile, ou de ſel fixe. la potaſſe d'Angleterre peut acquérir ces avantages en conduiſant l'opération avec beaucoup de ſoin & d'exactitude, de maniére à rendre peut-être cette derniére auſſi parfaite que la premiére, mais ſi on veut imiter la potaſſe faite avec quelques végétaux, particuliérement ſalins, comme le kali, il faudroit arroſer avec prudence les plantes qu'on employeroit avec du ſel, ou même de l'eau de mer en les brûlant. Par ces différens procédés divertifiés à propos, on pourroit introduire par le moyen de l'Art tous les principes qui manqueroient naturellement dans les ſubſtances, dont on voudroit ſe ſervir, on perfectionneroit l'Art de faire la potaſſe d'ou dépend celui de faire le ſavon.

Son uſage dans l'Art de faire le ſavon.

Le ſavon exige l'union intime du ſel contenu dans la potaſſe avec de l'huile ou quelqu'autre graiſſe végétale ou animale. On ne parvient à cette union dans la méthode dont ſe ſert à préſent pour faire le ſavon, que par une opération très-longue, ou en faiſant bouillir long-tems une foible leſſive de potaſſe & de chaux vive avec une matiére graſſe quelconque. On ajoute enſuite par dégrés de la leſſive plus forte ou plus foible ſelon qu'il en eſt beſoin, juſqu'à ce qu'on ſoit parvenu au point exact de la perfection.

Méthode pour perfectionner cet Art.

On contribueroit beaucoup à diminuer la longueur de cette opération & la dépenſe qui l'accompagne, ſi on employoit un mouvement méchanique, ou une machine au lieu de feu pour procurer cette union intime de la leſſive & de l'huile. Il paroit même que cette méthode ſeroit d'autant plus aiſée à pratiquer, que ſi par exemple, on met dans une phiole une chopine de la leſſive la plus forte des manufactures de ſavon, avec une once ou un peu plus d'huile d'olive, qu'on ſecoue enſuite vivement cette phiole pendant un demi quart d'heure, & qu'on laiſſe après la liqueur en repos, on trouvera fort peu de tems après, un gâteau ſolide d'un ſavon aſſez paſſable à la ſurface de la liqueur : on peut même le conſerver aiſément ſous cette forme en caſſant la phiole, afin de pouvoir l'expoſer à l'air libre qui lui fait prendre une conſiſtance beaucoup plus ferme.

Hiſtoire du ſavon.

Nous deſirerions que l'hiſtoire Chymique du ſavon fût

plus connue, car il paroit qu'on pourroit en retirer pluſieurs avantages pour certains Arts, & pluſieurs branches particuliéres de commerce. Cette hiſtoire eſt d'une étendue beaucoup plus grande qu'on ne le croit généralement, puiſquelle comprend trois branches conſidérables de la Chymie, ſçavoir 1°. l'hiſtoire de la potaſſe; 2°. celle des huiles & des graiſſes; & 3°. les différentes méthodes pour unir ces ſubſtances avec avantage.

1°. L'hiſtoire de la potaſſe nous montreroit en quoi conſiſte la ſupériorité des cendres étrangeres ſur les nôtres, particuliérement celles de Marſeille, de Caſtille, de Veniſe & de Joppé, & pourquoi le ſavon qu'on fait actuellement en Angleterre, ne répond pas à l'idée qu'on s'en étoit formée; elle nous apprendroit auſſi les moyens de rendre celui d'Angleterre auſſi parfait que celui de Joppé. Cette hiſtoire nous inſtruiroit réellement ſur la différence Phyſique qu'on obſerve entre une eſpéce de potaſſe ou une autre, & nous donneroit une méthode pour changer leur nature par ce moyen on les rendroit toutes également propres a faire du ſavon, ou du verre, &c. Elle pourroit enſeigner encore comment on obtient une potaſſe plus douce pour faire des ſavons plus parfaits, particuliérement ceux qu'on employe intérieurement dans la Médécine, &c. Il y a même lieu de préſumer qu'en faiſant une recherche exacte & ſuivie ſur ce ſujet, on découvriroit que le principe de toutes les potaſſes en général n'eſt que la baſe du nitre, ou du moins que tous les végétaux qui donnent de la potaſſe par la calcination, fourniroient du nitre par la putréfaction, ou que la potaſſe eſt à peu de choſe près, la même choſe, ſoit dans la nature, ſoit dans la ſubſtance, que le nitre fixé (a).

2°. L'hiſtoire des huiles & des graiſſes nous apprendroit auſſi, premiérement comment on peut en convertir une eſpéce en une autre, ou transformer des graiſſes animales dures & ſolides, en huiles liquides & ces dernieres en graiſſes ſolides, en les faiſant digérer avec certains acides coagulans, &c. Secondement comment on peut imiter en Angleterre toutes les hui-

(a) Voyez *la richeſſe de l'Allemagne par Glauber*, & *les Mémoires de M. Lemery ſur le nitre*, dans *les Mémoires de l'Académie des Sciences*.

les étrangeres, ſavonneuſes & ſolides, & troiſiémement comment on peut préparer des ſavons liquides dans une grande variété pour différens objets : en effet, le fondement de ces préparations dépend entiérement de l'emploi d'une huile végétale très-limpide & très-ſubtiliſée.

3°. L'hiſtoire de l'union des ſels fixes tirés des végétaux avec les huiles, pourroit comprendre de même la deſcription de différentes machines propres à produire cet effet, de maniére qu'on pût faire promptement pluſieurs tonnes de ſavon par le moyen des moulins à vent, ou des moulins à eau, ſoit ſans feu, ſoit avec du feu. Elle pourroit auſſi nous faire connoître divers menſtrues, ou des agens moyens, qui ſeuls ou avec très-peu de ſecours, procureroient une union intime ; car nous ſommes aſſurés par des expériences particuliéres, que de ſemblables méthodes, ou quelques autres qui en approchent du moins beaucoup, ne ſont pas impraticables.

Axiomes & Régles.

1°. NOus avons appris, par les recherches précédentes ; qu'une grande quantité d'huile peut exiſter enveloppée dans des corps ſecs en apparence, où les yeux ni aucun des ſens ne peuvent en appercevoir les ſignes ordinaires (*a*).

2°. Les huiles tirées par expreſſion ſont ſujettes à devenir rances, & par conſéquent mal ſaines, par la chaleur ; on doit en conclure qu'il faut les tenir dans un lieu frais, & ne les pas retirer par le moyen du feu, ſi l'on a deſſein de s'en ſervir intérieurement (*b*).

3°. On peut encore ſéparer une grande quantité d'huile, en faiſant bouillir dans l'eau la matiére qui a ſubi la plus forte preſſion. En conſéquence on peut ſe ſervir de ce procédé pour obtenir une plus grande abondance d'huile des gâteaux de ſemences de lin, de moutarde, &c. après même qu'ils ont été ſous la preſſe (*c*).

4°. La ſubſtance huileuſe des noix, des amandes, & de

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.* (*b*) *Ibid.* (*c*) *Ibid.*

ſemblables

ſemblables matiéres végétales eſt ſoluble dans l'eau par la ſimple trituration, & forme une eſpéce de lait végétal qui a une grande reſſemblance avec celui des animaux (*a*).

5°. On peut très-promptement & très aiſément changer ou perfectionner la couleur, le goût & l'odeur des huiles tirées par expreſſion : on peut varier par ce moyen quelques-unes de ces huiles, du moins en apparence (*b*)

6°. Les végétaux aromatiques donnent de l'huile eſſentielle par la diſtillation à l'eau, & cette huile contient le goût, l'odeur & les vertus eſſentielles ou ſpécifiques de la ſubſtance qu'on a diſtillée (*c*).

7°. Les eſprits eſſentiels ou les parties les plus fines des végétaux odorans ſe communiquent très-promptement, & ſe conſervent long-tems par le moyen des huiles végétales par expreſſion (*d*).

8°. La différence qu'on obſerve entre les huiles eſſentielles artificielles des végétaux & les naturelles, dépend de la différente fixité ou volatilité de leurs parties onctueuſes. C'eſt à cette obſervation (*e*) que nous devons l'idée d'une méthode pour introduire les eſprits odorans des plantes dans des huiles plus parfaites ou plus légéres que les eſpéces ordinaires tirées par expreſſion. Par cette opération on peut même parvenir à imiter parfaitement ou même à ſurpaſſer les huiles eſſentielles naturelles.

9°. Il y a une méthode sûre pour découvrir différentes eſpéces de fraudes qui ſe pratiquent ordinairement pour falſifier les huiles eſſentielles, mais cependant les Diſtillateurs peuvent en employer une ſi parfaite, qu'elle échappe aux épreuves communes (*f*).

10°. Chaque huile eſſentielle a ſa péſanteur ſpécifique déterminée ; par conſéquent ſi on en faiſoit une table bien exacte, elle pourroit être d'une grande utilité pour découvrir les fraudes & falſifications qu'on fait dans ces huiles (*g*).

11°. Il y a diverſes précautions néceſſaires pour extraire avec avantage les huiles eſſentielles des végétaux aroma-

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*d*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*e*) Voyez *la* 2. *expérience.*
(*f*) *Ibid.*
(*g*) *Ibid.*

tiques des Indes : en obſervant ces précautions avec exactitude, on peut retirer ces huiles en Europe auſſi parfaites que dans les Indes (*a*).

12°. On peut, par des rectifications répétées attenuer les huiles fétides, & empyreumatiques qu'on a tirées des ſubſtances végétales & animales (*b*). On peut obtenir des alkalis volatils, en faiſant digérer avec des alkalis fixes les huiles groſſiéres (*c*) & empyreumatiques.

13°. La matiére qui forme le ſucre eſt originairement un ſuc végétal ſujet à s'aigrir par la chaleur : il ne ſe réduit pas en un ſucre ſolide par la ſimple ébullition ; mais ſeulement en une ſubſtance mielleuſe ou *ſyrupeuſe* (*d*).

14°. Pluſieurs autres ſucs des végétaux, particuliérement ceux de Bouleau, & de Sicomorre, le *rob* de malt, les raiſins, &c. peuvent ſe convertir en de très-bons ſucres par les mêmes procédés qu'on employe pour faire le ſucre ordinaire (*e*).

15°. L'Art de rafiner le ſucre au point d'en former un rocher très-blanc en criſtaux brillans, dépend principalement du choix & de l'uſage convenable de l'eau de chaux (*f*).

16°. Le ſucre rafiné rend ſur le champ les huiles eſſentielles miſcibles avec l'eau, le vin, & les eſprits inflammables : cette propriété peut-être très-utile à pluſieurs Arts, & contribuer à les perfectionner, il en eſt (*g*) de même de l'uſage des *Oleo-Saccharum* qui eſt très-avantageux à l'Art de la diſtillation, aux vins, à la cuiſine, à la Pharmacie, & à la Médecine (*h*).

17°. On peut rendre l'Art de rafiner le tartre beaucoup plus court, & beaucoup plus aiſé par l'uſage des alkalis, & de l'huile de vitriol (*i*).

18°. On peut convertir le tartre en un ſel très-différent, en l'uniſſant avec ſon propre alkali, de maniére à devenir un menſtrue puiſſant, & un médicament très-utile (*k*).

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*b*) Voyez *la* 3. *expérience.*
(*c*) *Ibid.*
(*d*) Voyez *la* 4. *expérience.*
(*e*) *Ibid.*
(*f*) Voyez *la* 4. *expérience.*
(*g*) *Ibid.*
(*h*) *Ibid.*
(*i*) Voyez *la* 5. *expérience.*
(*k*) *Ibid.*

19°. La criſtalliſation répétée une ou deux fois, eſt une méthode sûre pour rafiner le nitre ou ſalpêtre (*a*).

20°. Le nitre n'eſt pas originairement un foſſile ; mais un ſel végétal qui a paſſé dans des ſubſtances animales (*b*).

21°. On peut ſe promettre les plus grands ſuccès d'une recherche exacte des procédés qu'on employe pour obtenir le nitre des matiéres végétales & animales (*c*).

22°. On peut faire de la potaſſe propre au commerce, dans tous les lieux qui abondent en matiéres végétales (*d*).

23°. On peut perfectionner l'Art de faire la potaſſe par les connoiſſances Chymiques (*e*).

24°. On peut porter à un beaucoup plus haut point de perfection, l'Art de faire le ſavon en Angleterre, en employant une ſubſtance particuliére & des moyens méchaniques (*f*).

(*a*) Voyez *la 6. expérience.*
(*b*) Voyez *les expériences 6. & 7.*
(*c*) *Ibid.*
(*d*) Voyez *la 7. expérience.*
(*e*) *Ibid.*
(*f*) *Ibid.*

QUATORZIÉME LEÇON,

CONTENANT

Les moyens d'augmenter & de perfectionner l'Art des Couleurs, des Teintures & des Dégraiſſeurs.

Sujet de cette Leçon.

NOTRE deſſein dans cette Leçon eſt de découvrir les moyens de produire, de varier, de changer & de détruire les couleurs des différens corps, dans la vûe de perfectionner pluſieurs Arts qui dépendent de l'uſage des couleurs & des teintures, &c.

Les moyens qu'on doit employer.

Nous tâcherons de découvrir les cauſes Phyſiques des effets que produit la lumiére par la voie des expériences exécutées d'abord ſur la lumiére elle-même, & enſuite ſur des matiéres tirées du régne végétal, animal & minéral.

Matiére des expériences contenues dans cette Leçon.

La premiére expérience nous montrera que la lumiére peut ſe diviſer en diverſes couleurs, la ſeconde plus compoſée, fournira une grande quantité d'exemples pour prouver que les différentes couleurs des corps dépendent d'un certain arrangement dans les parties, qui les rendent propres à reflechir les rayons de lumiére diverſement colorés; la troiſiéme & en même tems la principale, enſeignera une méthode pour extraire ces couleurs végétales communément appellées *laques*; la quatriéme nous apprendra la préparation d'une couleur animale appellée *bleu de Pruſſe*; enfin la cinquiéme & derniere expérience nous donnera une méthode pour préparer une couleur métallique dont on ſe ſert pour teindre le verre en rouge, &c.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui démontre que les rayons de lumiére ſont compoſés, & peuvent ſe ſéparer en ſept différentes eſpéces, ou ſept différens ordres de rayons diſtincts, d'où dépendent toutes les couleurs.

1°. APrès avoir fermé exactement tous les volets d'une chambre, percez un petit trou dans un de ceux qui ſont oppoſés au ſoleil. placez enſuite un priſme de verre contre ce trou, & vous apperceverez auſſitôt au plafond ou ſur les murs de la chambre, une image de lumiére oblongue & colorée de diverſes couleurs. Expérience faite avec le priſme.

2°. En examinant avec ſoin cette image, elle paroitra conſiſter en ſept couleurs diſtinctes, ou ſept lumiéres vives différemment colorées. on les trouve conſtamment dans l'ordre ſuivant; le rouge tient le premier rang, l'orangé le ſecond, le jaune le troiſiéme, le verd le quatriéme, le bleu le cinquiéme, le violet le ſixiéme, & l'indigo le ſeptiéme ou le dernier : cependant à la premiére vûe on n'en diſtingue que les cinq principales, ſçavoir le rouge, le jaune, le verd, le bleu & le violet. Quelles ſont les couleurs du priſme.

3°. Si vous recevez enſuite ſéparement ces différens rayons colorés ſur un autre priſme de la même maniére qu'ils ſont d'abord tombés ſur le premier, ils ne ſubiront point d'autres diviſions; mais reſteront invariablement dans le même ordre il en eſt de même de tous les verres figurés, des criſtaux ou des diamans qu'on emploie à cet uſage. 4°. Si au contraire la totalité de ces différens rayons colorés eſt reçue du premier priſme ſur une lentille de verre, ou ſur un verre doublement convexe poſé dans la chambre obſcure vis-à-vis le trou qu'on aura fait au volet, ils ſe réuniront tous enſemble, & pourront être réflechis ſur un papier ou ſur quelqu'autre corps placé à une juſte diſtance du verre ils formeront pour lors, une image de lumiére blanche & brillante au foyer du verre convexe. 5°. Si les rayons rouges ont été reçus ſéparement par un corps blanc opaque, ce corps paroitra rouge : ſi ce ſont les rayons jaunes qui ayent été Qu'on ne ſçauroit les diviſer davantage. Que tous ces rayons réunis forment le blanc. Que les différens objets prennent la couleur de la lumiére.

reçus ſéparement de la même maniére ſur un corps blanc opaque, le corps paroitra jaune, & ainſi des autres reſpectivement. Un corps rouge paroit plus vif ou plus rouge dans un rayon rouge, un corps bleu plus foncé, ou plus bleu dans une lumiére bleue, &c. mais tous les corps colorés paroiſſent plus foibles dans des rayons d'une couleur différente de la leur, par exemple, un corps rouge dans une lumiére bleue, &c.

Cette expérience générale eſt le fondement de la doctrine de Newton ſur la lumiére & les couleurs (*a*), & démontre 1°. que la lumére du ſoleil n'eſt pas un corps ſimple, mais un compoſé de ſept ordres différens de rayons colorés: lorſque ces rayons ſont réunis enſemble, ils forment une lumiére parfaitement blanche. 2° Que ces ſept ordres de rayons ſont différemment réfrangibles, c'eſt-à dire, différemment diſpoſés à ſe détourner de leur chemin naturel en paſſant d'un corps tranſparent dans un autre. Le rayon rouge moins, le violet davantage, & les autres dans l'ordre dont nous avons parlé plus haut. Telle eſt la raiſon Phyſique de la diviſion de la lumiére dans ces ſept ordres de rayons. Par conſéquent, il n'y a que ſept couleurs primitives dans la lumiére. 3°. Que les corps paroiſſent de la couleur des rayons qu'ils réfléchiſſent. 4°. Que le blanc & le noir ne ſont pas de vraies couleurs, mais que le blanc réfléchit tous les rayons colorés, tandis que le noir les abſorbe tous en effet, s'ils étoient détournés, ſoit qu'ils fuſſent unis ou ſéparés, ce ſeroit le blanc qu'on apperceveroit ou quelques-unes des ſept couleurs originelles de la lumiére, & non pas le noir. 5°. Que la variété des couleurs dans les corps naturels vient de la différente maniére dont les rayons d'un, de deux ou de pluſieurs ordres ſe réfléchiſſent ou ſe refractent, ainſi les corps qu'on appelle rouges, ſont ceux qui réfléchiſſent principalement l'ordre des rayons de lumiére rouges. Les corps qu'on nomme bleus réfléchiſſent principalement les rayons bleus: en conſéquence, on les appelle rouges, bleus, &c. & toutes les couleurs mêlées des corps naturels viennent de ce qu'ils réfléchiſſent deux ou pluſieurs ordres de rayons enſemble & abſorbent ou anéantiſſent les autres.

Que la lumiére n'eſt pas un corps ſimple, mais un compoſé. Des ſept couleurs.

Que les couleurs des corps ſont dans la lumiére.

Que le blanc & le noir ne ſont pas de vraies couleurs.

D'où vient la couleur des corps.

(*a*) Voyez *ſon Optique.*

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui contient des exemples compoſés pour démontrer que la tranſparence, le blanc, le noir, & toutes les couleurs en général conſidérées dans les corps, dépendent d'une certaine ſtructure particuliére, ou de l'arrangement des parties des corps qui les diſpoſent différemment à tranſmettre, réfléchir, réfracter, ou abſorber les rayons de lumiére.

1°. LE verre, le criſtal, le diamant, le nitre, le borax, & les autres corps ſolides & tranſparens, perdent leur tranſparence & deviennent blancs lorſqu'on les réduit en poudre, c'eſt-à-dire, par la ſimple altération de leur texture groſſiére, ou en les réduiſant ſimplement à de plus petites parties. Dans cet état ils réflechiſſent pluſieurs des rayons de lumiére qu'ils tranſmettoient auparavant. Il en eſt de même des blancs d'œufs fouettés, de l'eau glacée, &c. Qu'on change la texture des corps par la trituration.

Le talc noir devient couleur d'or en le faiſant rougir au feu, le ſirop violat perd ſa belle couleur violette en le faiſant bouillir, devient très-pâle, & même ſans couleur. Le ſucre blanc perd immédiatement ſa blancheur, & devient brun en le faiſant ſimplement fondre ſur le feu ſans eau; il devient même noir en le tenant long-tems dans cet état; au point qu'un ſeul grain de cette ſubſtance teindra une pinte d'eau très-claire, ou d'eau-de-vie blanche d'un beau jaune, brun ou couleur de paille, c'eſt pour cette raiſon que les Diſtillateurs & les autres Marchands de liqueurs s'en ſervent à cet uſage (*a*). Par le feu.

Les plus belles fleurs colorées, comme les violettes, les œillets, les roſes, &c. perdent leur couleur en les laiſſant ſimplement expoſées à l'air libre pendant quelques tems. en cet état elles paroiſſent privées de leurs couleurs, & tout-à-fait blanches, comme ſi elles euſſent été expoſées à la fumée du ſoufre brûlant qui détruit pluſieurs couleurs des laines, &c. On remarque la même choſe dans les foyes de la Par l'air.

(*a*) Voyez *les Leçons* 2. & 12.

couleur la plus belle, ou la plus pâle, & dans les bleus, les jaunes & les rouges legers, particuliérement les ſoyes d'un cramoiſi pâle ces derniéres couleurs changent toutes par dégrés, ſe déchargent ou s'anéantiſſent même totalement en les tenant long-tems expoſées à l'action de l'air (*a*), il n'en eſt pas de même de l'écarlate dont la couleur eſt plus fixe & plus durable. En général, plus les couleurs ſont foncées, plus elles ſont permanentes, parce que ce ne ſont pas des ombres, comme certaines eſpéces de jaune, le bleu pâle, &c. mais de vraies couleurs qui répondent aux couleurs originelles de la lumiére. Ajoutez encore que les Teinturiers trouvent conſtamment que leurs couleurs ſont plus brillantes, ou mieux empreintes quand le ciel eſt clair (*b*); enfin l'huile eſſentielle de fleurs de camomille qui eſt naturellement bleue, perd ſa couleur & devient d'un verd ſale en la tenant expoſée à l'air.

Par l'eau. Les différentes eaux teignent en diverſes couleurs quoiqu'avec les mêmes ingrédiens; on a obſervé que les eaux ferrugineuſes deviennent noires avec de la noix de galle, du thé verd, &c. & les Teinturiers trouvent de certaines eaux plus propres à la teinture les unes que les autres. En général, les eaux les plus pures & les plus legeres donnent les plus belles couleurs avec les drogues propres à la teinture. C'eſt par cette raiſon, que celles qui par une ſtagnation, putréfaction ou fermentation ſe ſont épurées d'elles-mêmes, ſans avoir été filtrées à travers les pierres à filtrer ordinaires, ou le ſable, extrayent & communiquent les couleurs avec beaucoup plus d'avantage que les autres (*c*).

Par les ſels. Les ſels ont auſſi le pouvoir d'altérer la texture des végétaux, & d'y produire des changemens de couleurs. La plûpart des fleurs, ſoit bleues, ſoit rouges, comme les violettes, les roſes, &c. deviennent vertes avec des alkalis, mais les acides changent en rouge la couleur des violettes & exaltent beaucoup la couleur naturelle des roſes. On a auſſi obſervé que la couleur jaune des racines de la rhubarbe, du curcuma, &c. étoit très-exaltée ou devenoit rougeâtre par les ſels alkalins.

(*a*) Voyez *la 3. Leçon.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *la 3. Leçon.*

Comme

Comme les métaux ont une forte texture lorſqu'ils ſont ſous leur forme métallique, ils conſervent plus long-tems leur couleur naturelle, à moins qu'ils ne ſoient corrodés, ou diſſouts par leurs propres menſtrues, & leurs diſſolutions fourniſſent chacunes dans leur genre les couleurs les plus brillantes & les plus durables.

Que la texture des métaux eſt moins ſujette à s'altérer.

Le fer diſſout dans la petite bierre éventée, donne le beau jaune dont on ſe ſert pour l'impreſſion des toiles; quand il eſt ſublimé avec le ſel ammoniac, il fournit auſſi du jaune: les impreſſions qui ſe font en noir ſont dûes au fer diſſout dans la couperoſe, on en fait auſſi l'encre commune.

Le fer.

Le cuivre fondu avec le zinck paroît couleur d'or; diſſout dans l'eau-forte, il eſt d'un beau verd, & dans quelques eſprits urineux d'un beau bleu: les diſſolutions peuvent être rapprochées de maniére à former une couleur ſéche par la criſtalliſation ou l'évaporation. Le même métal ſéparé par l'eau-forte, donne au verre blanc la couleur de la turquoiſe, quand ils ſont fondus enſemble.

Le cuivre.

L'étain eſt un métal blanc, ou ſans couleur, cependant il donne une belle couleur bleue en le faiſant fondre avec de l'antimoine & du nitre. On employe le même métal pour exalter la couleur de l'écarlate avec l'eau-forte (*a*) & la cochenille; ſa chaux, par une forte fuſion ſe convertit en verre d'une couleur d'opale (*b*).

L'étain.

Le plomb corrodé par la vapeur du vinaigre fait le beau blanc qu'on appelle *ceruſe*; & le fard blanc, qu'on appelle *magiſtere de plomb*, ſe colore à feu nud & ſe change en minium ou en plomb rouge: ce minium transformé en verre par la fuſion avec du ſable, eſt le fondement de l'Art d'imiter toutes les pierres de couleur. Ce verre reſſemble par lui-même à l'hyacinthe; mais par l'addition de l'or & de l'étain préparés enſemble, il forme le rubis (*c*); avec le cobolt, le

Le Plomb.

(*a*) C'eſt avec l'eau régale & non avec l'eau-forte qu'on doit faire la diſſolution d'étain pour la teinture écarlate.

(*b*) La chaux d'étain ne ſe fond point ſeule lorſqu'elle eſt bien calcinée, elle demande à être mêlée avec quelque fondant, & ſurtout avec les chaux de plomb.

(*c*) Voyez *la 5. expérience, plus bas.*

ſaphir; l'émeraude avec le fer & le cuivre ; l'améthiſte avec l'or, & le grenat avec le fer, &c. (*a*).

L'argent. L'argent eſt un autre métal blanc qui diſſout dans l'eau-forte, devient d'un beau pourpre, ou de couleur d'améthiſte ; ſi on met ſa chaux en diſſolution, cette diſſolution quoique ſans couleur par elle-même, teint d'une maniére durable, les ongles, la peau, les cheveux & les autres ſubſtances animales, en brun ou en noir.

Le vif-argent. Le mercure uni avec le ſoufre forme une maſſe noire, qui par la ſublimation donne un beau rouge propre à la peinture appellé cinabre ou vermillon : la diſſolution du vif-argent précipitée par le ſel marin, donne une poudre blanche comme de la neige : cette poudre redevient noire en la remêlant avec du ſoufre.

L'or. L'or diſſout dans l'eau régale donne une belle couleur jaune, qui teint toutes les ſubſtances animales en une belle couleur de pourpre. Si on affoiblit ſuffiſamment cette diſſolution avec de l'eau, & qu'on la méle enſuite avec une diſſolution d'étain, on obtient une belle poudre rouge ou pourpre, dont on ſe ſert pour teindre le verre dans le plus beau rouge (*b*).

Les minéraux. Pluſieurs matiéres minérales ſont des couleurs naturelles propres à la peinture, comme le cinabre naturel, l'ocre, le noir de plomb, &c. mais particuliérement la terre jaune qu'on appelle l'ocre leger, & qu'on trouve dans les montagnes de Shottever. On emploie cette terre telle qu'elle eſt, lorſqu'on veut avoir un jaune foible, & par la calcination, elle devient d'un rouge leger. Cette couleur qu'on ne trouve qu'en Angleterre, fournit l'Italie ; & le Gar, diſoit ſouvent, qu'il n'auroit jamais été Peintre ſans elle (*c*).

(*a*) Voyez *l'Art de la Verrerie par Neri, & les ouvrages Philoſophiques de M. Boyle.*

(*b*) Voyez *plus bas le* 3. *expérience.*

(*c*) *Ibid.*

EXPÉRIENCES,

Ou exemples ſur les couleurs produites, détruites, & régénérées par le ſimple mélange.

Qu'une liqueur non colorée peut ſe colorer, en l'uniſſant avec une autre.

1°. METtez des feuilles de roſes ſeches dans l'eſprit de vin, & quand vous les y aurez laiſſées quelque tems, vous vous appercevrez qu'elles auront perdu leur couleur rouge, ſans manifeſter aucune teinture, ni aucune altération dans l'eſprit de vin. Ajoutez-y alors un peu d'huile de vitriol, & la liqueur deviendra auſſitôt d'une couleur rouge; ſi vous verſez ſur ce mélange un peu d'eſprit alkalin ou urineux, la liqueur deviendra verte, & par l'addition d'un peu d'eſprit de vitriol, elle deviendra rouge de nouveau.

Que les liqueurs non colorées peuvent produire du noir.

2°. Faites une légere infuſion de noix de galle briſées en morceaux dans de l'eau claire, de maniére à ne la pas colorer, & filtrez cette infuſion: faites enſuite une foible diſſolution de vitriol verd dans l'eau, & filtrez cette liqueur de même que la premiére, de façon qu'elles ſoient toutes deux également tranſparentes, mêlez-les pour lors enſemble, & vous verrez immédiatement le mélange devenir noir, mais en y verſant un peu d'huile de vitriol, le noir diſparoîtra par dégrés, & la liqueur redeviendra claire, quoique la couleur noire puiſſe reparoître par l'addition d'un peu de ſel de tartre.

Qu'un corps blanc ſoluble & tranſparent peut devenir ſoluble & noir.

3°. Prenez un peu de camphre, briſez-le en petits morceaux: mettez-les enſuite dans de l'huile de vitriol bien claire, & ſecouez pendant quelque tems la bouteille où la mixtion ſera contenue, le camphre ſe diſſoudra, & le mélange deviendra brun par dégrés, il prendra même une couleur parfaitement noire à la fin; mais en y verſant de l'eau claire, le noir s'évanouira totalement, & le camphre s'élevera au col de la bouteille dans ſa premiére forme, & dans ſa blancheur ordinaire (*a*).

(*a*) Il eſt à propos de remarquer auſſi dans cette expérience que le camphre perd ſon odeur dans la diſſolution noire, & qu'il la recouvre par l'addition de l'eau.

Qu'une liqueur peut paroître différemment colorée ſelon les divers aſpects, où elle eſt vûe.

4°. Si on fait infuſer des coupeaux de bois néphrétique dans l'eau froide pendant quelque tems, qu'on décante enſuite la liqueur claire dans un verre bien net, & qu'on la regarde au-delà de la lumiére, elle paroîtra d'un beau bleu. Si au contraire on la conſidére en deça de la lumiére, elle ſera jaune; mais ſi l'on verſe un peu d'eſprit de nitre ſur cette liqueur, elle perd auſſitôt le pouvoir quelle a de réfléchir les rayons bleus; on peut cependant le lui rendre par l'addition d'un peu d'huile de tartre par défaillance.

Que des mélanges peuvent détruire & rétablir ces couleurs.

Qu'ils peuvent changer en pourpre la couleur rouge.

5°. En faiſant infuſer dans de l'eau claire du bois d'Inde: ce bois lui communique une couleur rouge, par l'addition d'un peu d'eſprit d'urine, cette infuſion devient d'un beau pourpre; mais on peut la changer en un rouge plus clair en y verſant un peu d'eſprit de ſel.

Qu'ils peuvent exalter, & faire pâlir cette derniére.

6°. On exalte beaucoup la couleur rouge de l'infuſion de bois de Breſil, ou de Cochenille dans l'eau, par l'addition de l'eſprit d'urine, & on la fait pâlir par l'eſprit de ſel.

Qu'une liqueur non colorée & limpide peut devenir bleue, quand on la mêle avec un corps blanc.

7°. Si on fait digérer de l'eſprit de vin ſur des fleurs de camomille fraîches, & qu'on le diſtille enſuite dans une cornue de verre, l'eſprit de vin acquerra une belle couleur bleue, qu'on peut rendre encore plus foncée en cohobant cet eſprit de vin ſur de nouvelles fleurs.

Qu'une liqueur bleue peut perdre ſa couleur par des mélanges.

8°. En faiſant digérer de l'eſprit d'urine ſur de la limaille de cuivre, on obtient une belle couleur bleue; mais on détruit totalement cette couleur par l'addition d'un peu d'huile de vitriol, de même que quelques gouttes d'eſprit de ſel la rendent verte.

Qu'une liqueur claire & non colorée peut devenir rouge par les mêmes moyens.

9°. L'huile de vitriol blanche mêlée avec l'huile de térébentine bien claire ou l'huile eſſentielle d'anis, ou pour mieux réuſſir encore avec l'huile de geroſle, forme par cette union, un baume rouge & épais; il en eſt de même d'une huile quelconque, pourvu qu'elle ſoit bien claire: quand on la mêle avec un peu de cire, elle acquiert la conſiſtance d'un baume très-épais, ou d'une crême blanche, par le moyen d'une trituration non-interrompue pendant quelque tems, ſi on a ſoin d'y verſer de l'eau par dégrés.

Qu'une poudre blanche peut devenir jaune par le moyen de l'eau.

10°. L'huile de vitriol diſtillée ſur du mercure laiſſe au fond de la cornue une poudre blanche qui devient ſur le champ d'un beau jaune en verſant de l'eau deſſus.

11°. Si vous ajoutez de l'eſprit d'urine à une diſſolution de mercure dans l'eſprit de nitre, il ſe fera un précipité blanc en poudre. Si à une autre portion de la même diſſolution vous ajoutez de l'huile de tartre par défaillance, vous trouverez une poudre jaune précipitée au fond du vaſe. Enfin, ſi vous ajoutez de l'urine à une troiſiéme portion de la même diſſolution, vous obtiendrez un précipité couleur de chair.

Que la même diſſolution peut donner des précipités différemment colorés.

12°. Si on trempe une plume bien nette dans de l'eſprit de vitriol, & qu'on s'en ſerve enſuite pour écrire ſur du gros papier bleu ordinaire, les lettres paroîtront d'un rouge très-beau, & très-vif; il en eſt de même de l'eſprit de ſel qui eſt ſans couleur, & qui teint cependant en rouge, la couleur noire des chapeaux.

Qu'on peut écrire en rouge avec une liqueur tranſparente.

13°. Si on écrit avec une diſſolution tranſparente du ſucre de ſaturne dans de l'eau, l'écriture deviendra inviſible lorſqu'elle ſera ſéche; mais la ſimple vapeur d'une autre liqueur auſſi claire que la premiére, ſçavoir d'une infuſion de chaux vive & d'orpiment dans de l'eau, rendra auſſitôt l'écriture noire & liſible. C'eſt ainſi que ce fait la liqueur qu'on appelle communément l'encre inviſible, ou l'encre de ſympathie.

Encre inviſible.

14°. L'eſprit volatil de ſel ammoniac qui eſt blanc uni aux criſtaux de cuivre qui ſont verds, fait du bleu.

Qu'un corps blanc uni à un corps verd fait du bleu.

15°. L'union du ſel d'acier qui eſt un corps verd, avec le ſucre de plomb qui eſt blanc, forme a la ſurface du mélange une poudre qui paroît rouge, tandis que les parties intérieures ſont d'un blanc ſale.

Qu'un corps verd uni à un corps blanc forme du rouge à la ſurface.

16°. Il paroît, par pluſieurs expériences, que les couleurs originaires & ſimples, de même que les compoſées, ſont produites par différens mélanges.

17°. Si on fait paſſer les rayons du ſoleil à travers deux verres différemment colorés, l'un bleu, par exemple, & l'autre jaune, appliqués l'un ſur l'autre, & que ces rayons ſoient reçus ſur du papier blanc, ils paroîtront alors d'un beau verd.

Que lorſque les rayons de lumiére paſſent a travers deux verres dont l'un eſt bleu, & l'autre jaune, il en réſulte du verd.

18°. Les Teinturiers ont coutume de teindre d'abord en bleu leurs ſoies, leurs laines, &c. avec du paſtel, lorſqu'ils veulent faire du verd: ils y parviennent en y mêlant du jaune qu'on appelle *Gaude*.

Que les teintures vertes ſe font avec du bleu & du jaune.

Qu'il réſulte une liqueur verte, d'une liqueur jaune & d'une liqueur bleue unies enſemble.

19°. Ajoutez à une belle diſſolution jaune faite avec de l'or pur dans de l'eau régale, une autre diſſolution d'un bleu foncé faite avec du cuivre dans l'eſprit d'urine, & le mélange paroîtra verd.

Et de l'émail verd, des émaux bleus & des émaux jaunes.

20°. Les émaux bleus & jaunes fondus enſemble, font de l'émail verd.

Que les Peintres font différentes couleurs en les mêlant enſemble

21°. Les Peintres font une grande variété de couleurs compoſées, en mêlant enſemble deux, trois, ou même un plus grand nombre de couleurs différentes, ſoit ſur leur palette, ſoit ſur le tableau même.

Que pluſieurs couleurs mêlées enſemble peuvent faire du blanc.

22°. Le mélange des ſept, ou même des cinq couleurs primitives fait du blanc & d'autant plus parfait que les corps colorés qu'on emploie, ſont plus beaux & plus parfaits eux-mêmes: c'eſt ainſi qu'en peignant une groſſe toupie à ſa ſurface ſupérieure, une partie en rouge, une autre en jaune, une autre en verd, une autre en bleu, & une autre en violet, cette ſurface paroît d'un blanc ſale, pendant que la toupie tourne aſſez vivement pour confondre par ſon mouvement les différentes couleurs. Il en eſt de même lorſqu'on mêle enſemble des poudres de diverſes couleurs, comme le vermillon, l'orpiment, l'indigo, le verd-de-gris, &c. dans une juſte proportion; les poudres compoſées de ces différentes couleurs paroiſſent blanches au grand jour: ſi toutes les flammes de diverſes couleurs pouvoient être ainſi raſſemblées, de maniére à ſe mêler parfaitement enſemble, on pourroit exécuter cette expérience dans ſa plus grande perfection.

Que les flammes peuvent être de différentes couleurs.

23°. Les flammes ſont différemment colorées ſelon les corps qui les produiſent. C'eſt ainſi que la flamme du camphre eſt blanche comme celle du foyer d'un miroir ardent; celle de l'eſprit de vin & du ſoufre eſt bleue, celle de la cire blanche eſt blanche, tirant un peu ſur le bleu: celle du ſuif eſt blanche, mais tirant plutôt au jaune, &c. De-là vient la différence des couleurs des corps quand ils ſont vûs à la lumiére du jour, à celle de la chandelle, à celle du feu, à celle du ſoufre, &c. Pour faire ces expériences dans leur plus grande perfection, on peut encore imprégner l'huile ordinaire avec de certains métaux, comme en particulier

le cuivre & le fer par la trituration & la digeſtion, & montrer par ce moyen leurs différentes flâmmes.

24°. On peut imiter parfaitement les couleurs priſmatiques ou primitives, avec les liqueurs dont les différentes parties des ſubſtances colorantes ſont dans un état de diviſion parfaite; c'eſt ainſi qu'une diſſolution de cochenille dans l'eſprit d'urine, paroît au grand jour d'un rouge très-vif. une diſſolution de cuivre dans l'eſprit d'urine donne un bleu fort brillant: une diſſolution de verd-de-gris dans du vinaigre diſtillé eſt d'un très-beau verd. Une diſſolution d'or dans l'eau régale fait un beau jaune, & une infuſion de violette dans l'eau chaude produit une couleur violette admirable, &c. C'eſt de la parfaite connoiſſance de ces liqueurs, jointe aux différentes méthodes pour varier, mêler & exalter leurs couleurs, qu'on doit attendre avec raiſon le progrès & la perfection de pluſieurs Arts qui dépendent principalement des couleurs & des teintures.

Qu'on peut imiter les couleurs du priſme.

25°. L'aſſemblage des expériences précédentes confirme non-ſeulement les premiéres que nous avons faites avec le priſme, & qui conduiſent naturellement à ces dernieres; mais encore la doctrine générale des couleurs de Newton. En effet, elles prouvent évidemment que les plus légeres altérations méchaniques dans les corps produiſent, changent ou anéantiſſent toutes les différentes eſpéces de couleurs qui s'y trouvent, ou que toutes les couleurs des corps ne ſont ſeulement que les couleurs primitives de la lumiére différemment réfléchies, ſoit dans un état ſimple, ſoit varié ou compoſé ſelon la diſpoſition particuliére, la texture, le mélange, ou l'arrangement des petites parties des corps qui réfléchiſſent les couleurs: c'eſt ainſi que nous voyons cette variété infinie de couleurs ſe produire dans les corps naturels ou artificiels.

Réſultat de ces expériences.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de préparer les couleurs végétales qu'on appelle laques.

La laque de curcuma.

PRenez une livre de racine de curcuma réduite en poudre fine, trois pintes d'eau bien claire & une once de ſel de tartre, mettez-le tout dans un vaiſſeau de terre verniſſé, & laiſſez-le bouillir doucement ſur un feu clair juſqu'à ce que l'eau paroiſſe bien imprégnée de curcuma, ou qu'elle teigne en un beau jaune, un morceau de papier blanc. filtrez alors la liqueur, & ajoutez y par dégrés, une forte diſſolution d'alun de roche, juſqu'à ce que la matiére jaune ſoit entiérement caillée ou précipitée : enſuite verſez le tout ſur un filtre de papier gris. la partie aqueuſe paſſera en peu de tems au travers du filtre, & laiſſera ſur le papier une matiére jaune : vous aurez ſoin de la bien laver dans le filtre même, en verſant deſſus de l'eau claire à pluſieurs repriſes juſqu'à ce que l'eau paſſe limpide & ſans aucune couleur. Pour lors faites ſécher la matiére qui ſera reſtée ſur le filtre, & vous aurez de la laque de curcuma d'une très-belle couleur jaune propre à la peinture.

Méthode générale pour faire la laque.

Cette expérience nous enſeigne une méthode générale pour obtenir de la laque de toutes les ſubſtances végétales propres à la fournir. En effet, on peut faire de la même maniére de la laque rouge avec de la garence, du bois de breſil & pluſieurs autres bois colorans, ou des végétaux propres à la teinture ; mais lorſque la couleur de la matiére qu'on a deſſein d'employer dépend de la texture, d'un mélange, ou de l'arrangement des différentes parties ſubtiles qui la compoſent, cette méthode détruit, ou du moins affoiblit la couleur : on en a un exemple dans les roſes rouges, dans les violettes, les œillets rouges, &c. Il paroit donc que cette méthode ne peut s'appliquer qu'aux végétaux colorans d'un tiſſu un peu ferme & ſerré.

En particulier la laque en bleu.

On peut dans certains cas ſe ſervir d'un procédé encore plus ſimple pour avoir de très-belles laques, particuliére-

ment

rement ce beau rouge qu'on appelle laque par excellence, & dont toutes les autres ont tiré leur nom. On obtient cette couleur en faiſant bouillir tout ſimplement dans l'eau de la laque en bâton, enſuite on filtre la décoction, & l'on fait évaporer l'humidité ſuperflue: la belle couleur rouge adhére aux parties extérieures des bâtons qu'on arrache des arbres avec la gomme laque, & ſe communique très-promptement à l'eau bouillante (*a*).

Le carmin.

On prépare à peu près de la même maniére, cette couleur rouge ſi belle & ſi brillante qu'on appelle carmin, avec de la cochenille jointe à une diſſolution d'étain; on peut même conſidérer le carmin, comme une eſpéce de couleur écarlate concentrée, ou rapprochée au point de devenir ce que les Peintres appellent *un corps*.

Etendue de cette expérience.

Il ne paroît pas qu'on ait examiné juſqu'ici dans toute ſon étendue, juſqu'où cette expérience pouvoit s'appliquer par rapport à toutes les autres parties de la matiére des teintures: elle fourniroit ſans doute, une grande variété de couleurs nouvelles par la recherche des menſtrues convenables, & la différence des méthodes qu'on pourroit employer; par exemple, ſi l'on fait digérer à une douce chaleur du bois de ſantal rouge dans l'eſprit de vin: ce menſtrue acquiert une couleur rouge très-foncée; ſi l'on diſtille enſuite ce mélange, il reſte au fond de la cornue une réſine rouge ſans goût & ſans odeur même en la brûlant: elle ne ſe diſſout point non plus dans aucune huile par expreſſion ni même dans aucune huile eſſentielle: cependant une très-petite portion de cette réſine teint l'eſprit de vin en un fort beau rouge aſſez vif pour le rendre très-propre à faire des injections anatomiques, &c.

Réſine rouge faite avec du ſantal.

Gomme rouge faite avec la lie de vin.

On peut faire par le même procédé une gomme rouge particuliére, ou une couleur propre à la teinture avec la lie de vin rouge, ſur laquelle on diſtille d'abord de l'eſprit de vin, & qu'on fait ſécher enſuite. On pourroit peut-être même extraire avec avantage les parties colorantes des bois & des

(*a*) *La ſubſtance colorante ou l'eſpéce de gomme qui adhére à ces bâtons, n'eſt pas végétale; mais une matiére animale analogue à la cochenille & dépoſée en forme d'excrémens par une certaine eſpéce de mouche des Indes.* Voyez *ſur ce ſujet les Mémoires de l'Académie des Sciences.* Voyez *auſſi l'Abrégé de M. Boyle, ſur le ſang humain*: vol. 2. p. 481.

matiéres les plus difficiles à tranſporter à cauſe de leur volume & de leur péſanteur, dans les lieux mêmes où ils croiſſent, & concentrer ſeulement leurs couleurs eſſentielles en rapprochant leurs différentes parties. Cette obſervation mériteroit ſans doute l'attention des Marchands, des Teinturiers, des Imprimeurs en toiles, &c. On pourroit eſſayer auſſi ce procédé ſur du bois de campeche ou du breſil, ſur de la garence, du ſaffranum & pluſieurs autres bois & matiéres propres à la teinture dont on rencontre rarement les noms ſur les tarifs des droits d'entrées.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode pour préparer une couleur animale qu'on appelle bleu de Pruſſe (a).

Procédé pour faire le bleu de Pruſſe.

PRenez quatre onces de tartre crud, & autant de nitre pulvériſés, mêlez le tout enſemble, faites-le détonner, & vous aurez de l'alkali fixe : mettez la matiére en poudre tandis qu'elle eſt encore chaude, ajoutez-y quatre onces de ſang de bœuf parfaitement ſec & réduit en poudre fine : cal-

(a) Si le Lecteur deſire s'inſtruire ſur la compoſition du bleu de Pruſſe, ſur la maniére dont on peut l'employer, & principalement ſur ſa nature ; il peut conſulter les deux Mémoires que M. Macquer a donné ſur ces objets. Le premier ſe trouve dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de l'année 1748. Le ſecond eſt dans le Recueil de 1752. M. Macquer examine dans ſon ſecond Memoire quelle eſt la nature du bleu de Pruſſe. Les expériences ſans nombre qu'il a faites ſur cette matiére, lui ont démontré que le bleu de Pruſſe devoit ſa couleur à une partie diſſoluble dans l'alkali fixe : il eſt même parvenu à ſaturer ce dernier avec cette partie colorante, au point qu'il ne donnoit plus les ſignes propres aux alkalis. Cet habile Chymiſte a varié ſes expériences preſqu'à l'infini, il a mêlé l'alkali fixe ſaturé de la partie colorante du bleu de Pruſſe, avec toutes les diſſolutions métalliques : il a examiné les phénomenes qui réſultoient de ces mélanges. On reconnoîtra dans tout ce travail l'Obſervateur attentif, & le profond Chymiſte qui marche continuellement de principes en principes, puiſés toujours dans l'experience bien faite & bien obſervée.

cinez enſuite ce mélange dans un creuſet bien fermé que vous n'emplirez qu'aux deux tiers ; après quoi vous broyerez la matiére dans un mortier, & la jetterez toute chaude dans deux pintes d'eau bouillante, laiſſez bouillir le tout pendant une demi-heure, enſuite vous paſſerez la liqueur, vous laverez la ſubſtance noire qui ſera reſtée au fond avec de l'eau fraîche, & vous la repaſſerez de nouveau. Continuez à faire la même choſe juſqu'à ce que l'eau qui aura paſſé ſur cette matiére, ſoit inſipide ; mêlez alors enſemble les différentes liqueurs que vous aurez paſſées, & faites-les évaporer juſqu'à la valeur de deux pintes ; après quoi vous ferez diſſoudre une once de vitriol verd calciné au blanc dans ſix onces d'eau de pluie, & vous filtrerez la diſſolution ; vous ferez diſſoudre auſſi une demi-livre d'alun dans deux pintes d'eau bouillante, enſuite vous verſerez cette diſſolution dans celle de vitriol verd que vous aurez fait chauffer auparavant, & vous y ajouterez la premiere leſſive tandis qu'elle ſera encore chaude. Il faut ſe ſervir d'un grand vaiſſeau pour cette opération, parce qu'il s'excite auſſitôt une grande ébullition, & la liqueur prend immédiatement après une couleur verte. Pendant que l'ébullition dure encore, verſez le mélange d'un vaiſſeau dans un autre, & après l'avoir laiſſé répoſer, vous le paſſerez à travers un linge, pour ſéparer la couleur. vous la retirerez enſuite avec une ſpatule de bois, & vous la mettrez dans un pot tout neuf. Verſez deſſus deux ou trois onces d'eſprit de ſel, vous verrez paroître auſſitôt une belle couleur bleue remuez bien alors la matiére, laiſſez-la repoſer toute la nuit, & le lendemain vous la laverez bien en verſant deſſus de l'eau de pluie à pluſieurs repriſes, & laiſſant à chaque fois un intervalle aſſez conſidérable pour que la ſubſtance puiſſe ſe précipiter au fond ; elle deviendra d'un très beau bleu. Enfin, vous la laiſſerez ſur un linge égouter doucement par ce moyen elle acquerra cette belle couleur qui porte le nom de bleu de Pruſſe.

Le ſuccès de cette expérience dépend beaucoup de la calcination : il faut d'abord que le creuſet ſoit environné de charbons placés à quelque diſtance, afin qu'il puiſſe s'échauffer par dégrés, & que la matiére qu'il contient s'enflamme & brûle lentement. Il eſt néceſſaire auſſi que ce dégré de cha- Préparations que ce procédé exige.

leur ſoit continué juſqu'à ce que la flamme & l'embraſement diminuent. alors il faut augmenter le feu juſqu'à ce que le creuſet devienne preſque blanc, il faut avoir ſoin auſſi qu'il ne paroiſſe que fort peu de flammes au-deſſus du creuſet. D'ailleurs, les deux leſſives doivent être très-chaudes & mêlées enſemble avec une très-grande promptitude (*a*).

Sa nature. La méthode pour bien préparer le bleu de Pruſſe a été regardée & recherchée pendant long-tems, comme un ſecret précieux & rare en Angleterre, en Allemagne & dans pluſieurs autres Pays, mais maintenant elle eſt publique; ſon procédé eſt très-ſingulier, & l'on ne ſçauroit en aſſigner l'origine *à priori* par aucun raiſonnement ſur la nature des couleurs. Cette couleur eſt regardée comme un bleu parfait; quelques uns même le préférent à l'outremer; on auroit cependant lieu de douter de ſa ſolidité à cauſe des matiéres végétales & animales qu'on emploie dans ſa préparation, ſi ſa couleur ne paroiſſoit pas fixée par l'opération.

Qu'on emploie pluſieurs matiéres animales pour faire les couleurs. On prépare une grande variété de couleurs avec des matiéres animales, particuliérement avec l'urine en laiſſant en effet cette ſubſtance aſſez de tems en repos pour qu'elle puiſſe fermenter & ſe putréfier, on peut s'en ſervir enſuite pour extraire, changer ou fixer les couleurs naturelles de certains corps & exalter celles des autres. Auſſi l'emploie-t on dans la préparation du bleu ordinaire qu'on appelle bleu *d'archol*, cette couleur nous vient principalement d'Hollande. On s'en ſert de même pour changer ou fixer la couleur du tourne-ſol, de maniére à extraire de cette fleur un rouge très-vif & très-beau. C'eſt auſſi principalement avec cette ſubſtance jointe à l'indigo, qu'on fait ce beau bleu fixe & durable qu'on a découvert depuis peu en Angleterre pour teindre les toiles, cette couleur paroit d'abord verte; mais en lavant la toile avec de l'eau de ſavon, elle ſe change & ſe fixe en un fort beau bleu.

Particuliérement l'urine.

L'eſprit d'urine, &c. On emploie pareillement certaines préparations de Chymie faites avec des matiéres animales pour extraire, changer ou exalter les couleurs de différens corps. On ſe ſert, par exemple, de l'eſprit alkalin ou volatil d'urine, de ſang, d'os d'animaux, &c. pour extraire un beau bleu du cuivre,

(*a*) Voyez *les Tranſactions Philoſophiques*, N°. 351.

pour changer en pourpre une diſſolution de cuivre qui eſt naturellement verte, & exalter le rouge de la cochenille. Il n'y a même point de doute qu'on ne pût augmenter ou perfectionner conſidérablement le nombre des couleurs connues juſqu'à préſent, par le choix prudent des menſtrues animaux.

Les menſtrues animaux ſont naturels ou artificiels.

Par les menſtrues animaux nous entendons les naturels & les artificiels : les naturels ſont le ſang, la lymphe, le fiel, l'urine, la ſalive, la préſure, le petit lait, le beurre, &c. La plûpart de ces ſubſtances employées avec diſcernement, affoiblifſent ou produiſent des couleurs. L'urine fraîche, par exemple, ôte l'encre ordinaire de deſſus la toile, &c. Nous voyons par notre expérience que le ſang produit une belle couleur bleue : le fiel eſt un jaune naturel qu'on peut employer avec le ſang pour faire le bleu de Pruſſe.

Les artificiels.

Ces menſtrues animaux naturels ou les autres ſubſtances animales étant traitées par la Chymie, peuvent fournir une grande variété de liqueurs tant ſimples que compoſées, ou de nouveaux menſtrues artificiels pour augmenter & perfectionner les couleurs, les teintures & l'Art d'ôter les tâches. C'eſt ainſi que l'urine putréfiée donne par la diſtillation un eſprit alkalin dont on peut ſe ſervir pour produire, altérer ou détruire un grand nombre de couleurs : il en pourroit être de même des liqueurs qu'on retire par la diſtillation du petit lait, du beurre, &c. frais, ou fermentés, & par différens compoſés ; ces diverſes ſubſtances, ou ces liqueurs mêmes par des eſſais ou des expériences faites au haſard, peuvent produire quelques nouvelles découvertes dans les couleurs, comme dans notre procédé du bleu de Pruſſe. Cependant on doit ſe regler en grande partie dans de ſemblables expériences par l'Art & par des réflexions fondées ſur des connoiſſances ſuffiſantes des opérations de Chymie, de leurs productions & de leurs effets ; car ce ſont ces connoiſſances préliminaires qui rendent l'Artiſte capable, ſoit par le raiſonnement, ſoit par l'analogie d'une expérience à une autre, de parvenir d'une maniére sûre & preſque certaine à des découvertes nouvelles.

Les utiliſés.

Etendue de cette expérience.

On a découvert par des opérations de Chymie, que les os des animaux réduits en charbon donnoient le *noir d'os* ;

il eſt aiſé d'appliquer cette expérience à l'ivoire qui donnera encore un plus beau noir. On a trouvé de la même maniére que le ſang de bœuf ſéché produiſoit le bleu de Pruſſe. Cette obſervation nous conduit naturellement à tenter le même procédé avec le ſang des autres animaux, ou quelques autres liqueurs animales concrétes, comme le fiel, les plumes, la chair, le cuir, &c. ou même avec les corps entiers de certains inſectes, de poiſſons, d'oiſeaux, &c. mais il faudra avoir ſoin de faire ces diverſes expériences avec des ſubſtances & dans les proportions convenables, & par des méthodes différentes, ſelon que les cas l'exigeront. Il faut auſſi avoir attention d'examiner ſoigneuſement les produits & les phenomenes qui ſurviendront pendant l'opération: ces phenomenes éclairent & inſtruiſent l'Artiſte, & peuvent lui ſervir de regles pour arriver ſûrement à de nouvelles découvertes.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de préparer une couleur métallique faite avec de l'or & de l'étain pour colorer le verre en un beau rouge.

Rubis fait avec l'or.

FAites diſſoudre de l'or dans de l'eau régale, & étendez cette diſſolution jaune dans une grande quantité d'eau claire: ajoutez enſuite à ce mélange une quantité ſuffiſante d'une diſſolution d'étain faite auſſi par l'eau régale, & ſaturée à pluſieurs fois: il tombera quelque tems après au fond du vaſe, une très-belle poudre rouge ou colorée en pourpre. Décantez alors la liqueur, & faites ſécher cette poudre: lorſquelle ſera ſéche, faites en fondre quelques grains avec du verre blanc, & elle lui communiquera une couleur de pourpre extrêmement belle, ou une couleur de rubis (*a*).

Ses uſages dans l'Art de la verrerie.

Par le moyen de cette expérience l'Art des anciens pour colorer le verre en rouge, & qu'on a regardé long-tems comme perdu, paroît à préſent entiérement retrouvé. On donne très-aiſément au verre toutes ſortes de couleurs, comme

(*a*) Voyez *Caſſius de auro*, pag. 105.

nous l'avons déja dit plus haut (*a*), mais il paroît que ce procédé n'a été connu que d'un petit nombre de perſonnes qui en faiſoient un ſecret, & il n'a été public que depuis peu. On pourroit encore perfectionner cet Art conſidérablement en introduiſant dans le verre une grande variété de beaux rouges & de belles couleurs de pourpres (*b*).

Dans l'impreſſion des toiles.

L'Art de teindre les toiles manque juſqu'à préſent d'un rouge auſſi beau que le bleu qu'on a trouvé depuis peu : ne pourroit-on pas employer celui dont nous venons de donner le procédé, quoiqu'il y eût raiſon de ſoupçonner qu'il deviendroit trop cher pour les uſages ordinaires? Mais comme la perfection de cet Art conſiſte à découvrir ſeulement une couleur brillante & durable, qui ne ſoit point ſujette à changer à l'air, on doit plutôt attendre de ſemblables couleurs des matiéres minérales ou métalliques, que des ſubſtances végétales & animales. Ces dernieres en effet, fourniſſent ordinairement des matiéres d'un tiſſu trop lâche & trop ſujet à s'altérer, pour produire des couleurs permanentes, à moins qu'on ne trouve quelque moyen pour fixer leur ſubſtance.

Comment les Indiens font leurs couleurs.

Il eſt très-probable que les Indiens pour faire ces belles couleurs brillantes & durables dont ils peignent leurs toiles de coton & leurs *chiques*, ſe ſervent des diſſolutions métalliques (*c*) ; car quelques perſonnes ayant gardé de ces toiles peintes par curioſité pendant quarante ou cinquante ans,

(*a*) Voyez *la* 2 *expérience.*

(*b*) Voyez *les Ouvrages Philoſophiques de M. Boyle, abrégé.* vol. 1. pag. 457 - 459.

(*c*) Il ne paroît pas que les Indiens ſe ſervent de diſſolutions métalliques, pour préparer ou pour peindre leurs toiles de coton. Les couleurs qu'ils employent ſont tirées des végétaux : telles ſont l'indigo, le *cadou* qui eſt une eſpéce de myrobolan citrin, le *chayaver*, eſpéce de gallium, le bois de *ſapan* qui eſt entierement ſemblable au bois de breſil qu'on nous apporte en France. Enfin ils mettent encore en uſage différentes graines. Il eſt vrai qu'ils ſe ſervent quelquefois du machefer pour peindre de certains noirs, mais ils employent très-rarement cette matiére. On peut conſulter ſur cet objet une lettre du Pere Cœurdoux Jéſuite, & une autre de M. le Poivre, tous deux Miſſionnaires à Pondychery : ces lettres ſe trouvent dans le Recueil des lettres édifiantes & curieuſes, vingt-ſixiéme Recueil, *pag.* 172. & vingt-ſeptiéme Recueil, *pag.* 416.

ont obſervé que ces couleurs avoient uſé la toile exactement de la même maniére que font les eſprits acides & corroſifs lorſqu'ils diſſolvent les métaux. Ainſi pour imiter leurs couleurs les plus vives & les plus belles, il ſuffit d'employer des diſſolutions métalliques convenables aux couleurs dont on auroit beſoin d'après le procédé de notre expérience.

Moyens de perfectionner ces couleurs.

On feroit encore un plus grand pas vers la perfection, non-ſeulement dans cet Art, mais dans celui de la peinture en général, ſi l'on pouvoit parvenir à préparer ces belles couleurs ſans ſe ſervir de ſels, acides, ou alkalis ces ſels en effet les rendent ordinairement ſujettes à changer, ou du moins à uſer & percer l'étoffe ou la toile, comme nous le voyons par le verd-de-gris, le bleu & le verd des criſtaux de cuivre, &c. nous devons donc chercher 1°. à découvrir des menſtrues qui ne ſoient ni acides ni alkalins; 2°. des chaux métalliques précipitées ou en poudre qui ne perdent point leurs couleurs en les lavant, ou en les dégageant de leurs ſels; 3°. des préparations de certaines matiéres métalliques, ſoit par la calcination, ſoit par le ſimple ſecours du feu, & 4°. enfin examiner avec ſoin quelles ſont les couleurs naturelles dans leſquelles il n'entre aucune matiére ſaline.

Etendue, & variété de cette expérience, en employant la trituration.

1°. On pourroit peut-être eſſayer avec fruit ſi certains métaux ne ſeroient point ſolubles par le moyen de la trituration, dans les huiles les plus pures qu'on emploie dans la peinture, & qui ne contiennent ni acides, ni alkalis; ou même ſi l'eau pure, le blanc d'œuf, la ſalive, l'eau de gomme, &c. ne pourroient pas les diſſoudre par le même procédé: par ce moyen les particules métalliques pourroient reſter attachées ſur les toiles, les étoffes, &c. quand la ſubſtance aqueuſe & mucilagineuſe ſeroit ſéchée, ou enlevée de deſſus ces toiles, &c. mais on ne ſçauroit attendre raiſonnablement une grande réuſſite d'une telle épreuve, à moins que la trituration ne ſoit long-tems continuée, & que les moulins ou les autres machines qu'on employera pour ce deſſein ne ſoient parfaitement bien faites; car nous ſçavons, par tous les exemples connus, qu'avant que les métaux puiſſent être en état de teindre ou de colorer, il faut qu'ils ſoient d'abord réduits en particules très-fines.

2°. Les

2°. Les couleurs qu'on obtient par la criſtalliſation, telles que le bleu, & le verd du vitriol, ou des criſtaux de cuivre, &c. ne ſçauroient être privées de leurs parties aqueuſes ou ſalines dans un air ſec, ou même en les lavant, ſans ſouffrir une très-grande altération, ou ſans reſter ſous la forme d'une matiére groſſiére & terreſtre différemment colorée qu'elle ne l'étoit auparavant. C'eſt ainſi que les beaux criſtaux de fer qui ſont verds naturellement, deviennent blancs quand on les expoſe à l'air; quand on les lave dans l'eau, ils perdent auſſi leur premiere couleur, & deviennent rougeâtres ſous la forme d'une ocre, ou d'une terre jaune. Si on les prive de leurs parties ſalines ou aqueuſes par une forte diſtillation, il reſte au fond de la cornue un *caput mortuum* brun ou rouge; ce *caput mortuum* lavé dans l'eau ne donne pas du verd, mais du brun, ou une eſpéce de couleur de tabac d'Eſpagne. Il en eſt de même reſpectivement des autres couleurs qu'on obtient par la criſtalliſation. On ne peut guéres eſpérer d'avoir des teintures durables par cette opération, parce qu'elles ſeroient d'abord de la même couleur que les criſtaux eux-mêmes, & qu'après pluſieurs lotions elles recevroient de nouvelles couleurs.

Par la criſtalliſation, la lotion & la diſtillation.

3°. On peut réduire les matiéres métalliques & minérales à un très-grand dégré de ſubtilité & de fineſſe par le ſecours du feu, ou de la calcination ſéche. C'eſt auſſi le moyen de fixer leurs couleurs, ſoit naturelles, ſoit accidentelles par exemple le lapis lazuli bien calciné, fait le beau bleu fixe & brillant qu'on appelle outremer; l'ocre légere traitée de la même manière donne un rouge pâle, ou ce beau couleur de chair ſi néceſſaire pour la peinture (*a*), le plomb par la calcination devient d'un rouge durable, & le fer d'un brun permanent, mais il paroît qu'on manque juſqu'à préſent d'une méthode convenable pour la calcination ſéche des métaux les plus nobles, tels que l'or & l'argent, quoique dans l'Art de dorer, &c. on colore aiſément ces métaux en trempant des morceaux de linge dans leurs diſſolutions reſpectives; après quoi, on fait ſécher ces linges, & on les brûle pour retirer de leurs cendres une poudre métallique très-séche & très-fine.

Par la calcination ſéche.

(*a*) Voyez *la 2. expérience.*

Comment on peut découvrir de nouvelles couleurs métalliques durables.

4°. On a déja découvert pluſieurs couleurs minérales naturelles, ou des ſubſtances colorantes & durables qui n'abondent point en ſels, telles que l'ocre jaune & rouge, le cinabre ou le vermillon, le ſaffre, la manganeſe, &c. On pourroit ſans doute en découvrir pluſieurs autres dans les pays riches en mines, en faiſant des recherches utiles ſur de nouvelles ſubſtances minérales (*a*).

Effet de mines par la teinture du verre.

L'expérience préſente nous fournit pareillement une méthode utile pour l'examen des mines, ou pour découvrir une petite portion de métal dans une très-grande quantité de terre, &c. En effet, en mêlant une petite portion de verre pulvériſé, avec un peu d'une mine ou d'une matiére minérale quelconque, & les faiſant fondre enſemble, le verre ſe teindra en une couleur légere ou foncée, ſelon la nature ou la quantité du métal contenu dans la matiére minérale. C'eſt ainſi qu'un peu d'argent colore en jaune le verre blanc, le cuivre en verd, &c. La *potée*, ou le mélange du plomb & de l'étain calciné deviendra blanche, &c. quoique ces couleurs varient cependant un peu ſelon le mélange des matiéres métalliques les unes avec les autres, la maniére de regler le feu, & pluſieurs autres circonſtances; mais on a beſoin du concours de pluſieurs expériences pour aſſurer a cette branche de la Chymie un plus grand dégré de certitude, & réduire le tout a une table exacte & conſtante. Si cette méthode étoit ſuffiſamment examinée, on pourroit l'employer très-aiſément & avec ſuccès, quand les mines ou les matiéres minérales ne contiendroient qu'une très-petite portion de métal, car on a obſervé qu'il en faut très-peu pour colorer une grande quantité de verre.

L'Art d'émailler.

L'Art d'émailler en verre dépend auſſi beaucoup de l'uſage prudent d'une couleur minérale, ou d'un mélange de couleurs propres a la miniature & aux émaux en effet, la méthode pour y réuſſir conſiſte à appliquer les couleurs ſur le verre, comme les Peintres font ſur leurs toiles, & de faire fondre enſuite ce verre à un dégré de chaleur convenable ſous une mouffle dans un fourneau d'émailleur, juſqu'à ce que la couleur ait pénétré dans le verre. C'eſt auſſi par le même

(*a*) Voyez *la 1. expérience.*

procédé qu'on colore ſimplement le verre à ſa ſuperficie, ſans qu'il ſoit teint en totalité, comme nous le voyons dans de certaines vitres d'Egliſes, & dans les anciens Palais.

Axiomes & Régles.

1°. LA Leçon précédente nous apprend que les cauſes Phyſiques de la génération, de la variation, & de la deſtruction des couleurs dans les corps, viennent de la différente refrangibilité & de la réflexion des différens ordres des rayons de lumiére (*a*).

2°. Les couleurs ne ſont point inhérantes dans les corps qu'on appelle colorés; elles n'exiſtent réellement que dans les rayons de lumiéres qui tombent ſur ces corps, & ſont delà réfléchies vers nos yeux, de maniére à produire en nous une ſenſation de couleur (*b*).

3°. Les couleurs telles qu'on peut les conſidérer dans les corps qu'on appelle colorés, dépendent d'une certaine texture méchanique, ou du mélange des différentes petites parties des corps: il en réſulte que dès que cette texture, ou ce mélange ſont altérés, ou détruits, les couleurs ſont de même altérées ou détruites (*c*).

4°. La blancheur de la lumiére eſt le réſultat de l'union intime des différens ordres de rayons, & la blancheur dans les corps vient de la réfléxion actuelle de ces mêmes rayons dans leur état naturel, c'eſt-à-dire, ſans avoir été ſéparés (*d*).

5°. L'obſcurité n'eſt que l'abſence des rayons de lumiére; par conſéquent le noir dans les corps n'eſt pas une couleur; c'eſt parce que les rayons ne ſont pas réfléchis à la ſurface des corps que nous les voyons noirs; ou pour s'exprimer autrement, le noir eſt produit quand les rayons de lumiére ſont abſorbés dans les corps qu'on appelle noirs. (*e*).

(*a*) Voyez *les expériences* 1. & 2.
(*b*) *Ibid.*
(*c*) *Ibid.*
(*d*) Voyez *les expériences* 1. & 2.
(*e*) *Ibid.*

6°. On appelle corps tranſparens ceux qui tranſmettent les rayons de lumiére, & on nomme au contraire opaques ceux qui les réfléchiſſent (*a*).

7°. La lumiére eſt compoſée des ſept différens ordres généraux de rayons, ſçavoir, du rouge, de l'orangé, du jaune, du verd, du bleu, de l'indigo, & du violet, & ſelon que ces corps réfléchiſſent plus ou moins de ces rayons, les corps paroiſſent de différentes couleurs ſimples, ou compoſées (*b*).

8°. L'altération des couleurs eſt produite par celle de l'arrangement de la texture ou du mélange des petites parties qui compoſent les corps, ou bien par l'interpoſition d'autres parties, ſoit par la trituration, ſoit par quelque mélange (*c*).

9°. Les couleurs végétales & animales ſont en général moins durables & plus ſujettes à s'altérer que les couleurs minérales; parce que les deux premiéres matiéres ſont plus lâches, ou que leur tiſſu eſt plus poreux, tandis que la derniere eſt plus forte & plus compacte. (*d*).

10°. L'art d'émailler & d'imiter les pierres précieuſes avec du verre, dépend de l'addition d'une chaux métallique au verre de plomb, ou à de ſimple verre ordinaire en fuſion: on peut obtenir par ce moyen une variété infinie de couleurs des plus belles & des plus durables (*e*).

11°. On a lieu de croire que par des recherches exactes & ſuivies, on pourroit obtenir de nouvelles couleurs fixes & durables de différentes ſubſtances tirées du régne végétal & du régne animal (*f*). Il y a quatre moyens principaux pour y parvenir: 1°. par la découverte de nouveaux menſtrues: 2°. en tâchant de trouver des poudres métalliques qui puiſſent ſupporter le lavage, de maniére à leur enlever leurs ſels: 3°. par une calcination ſéche qui leur ſoit propre; & 4°. enfin en examinant ſi on ne pourroit pas trouver des couleurs minérales naturelles qui ne fuſſent pas ſalines (*g*).

(*a*) Voyez *les expériences* 1. & 2.
(*b*) *Id. id.*
(*c*) Voyez *les expér.* 2. 3. 4. & 5.
(*d*) *Ibid.*
(*e*) Voyez *les expériences* 1. & 3.
(*f*) Voyez *les expériences* 3. & 4.
(*g*) Voyez *la* 5. *expérience.*

12°. On peut préparer une grande variété de nouvelles couleurs fixes & durables avec des métaux & avec leurs menſtrues, ou bien avec un certain mélange de ſubſtances metalliques & minérales. Cette méthode ſerviroit à perfectionner pluſieurs Arts qui dépendent des couleurs, des teintures & de l'Art d'ôter les taches (*a*).

(*a*) Voyez *les expériences* 2. 3. 4. & 5.

QUINZIÉME LEÇON,

CONTENANT

Des eſſais pour augmenter & perfectionner les méthodes ordinaires de préparer les Médicamens.

Sujet de cette Leçon.

LE ſujet que nous allons traiter eſt la Pharmacie : elle s'eſt tellement emparée de la Chymie, que pluſieurs perſonnes n'entendent guéres par le mot de Chymie que la préparation des médicamens. Cette idée eſt encore ſoutenue par la plûpart des Livres de Chymie, parce qu'ils contiennent rarement d'autres procédés que ceux qui ſont propres à la préparation des remédes : il en eſt de même des cours de Chymie qui roulent principalement ſur l'application de la Chymie à la Pharmacie.

Nous avons démontré ſuffiſamment dans les Leçons précédentes, que la Chymie eſt applicable à pluſieurs Arts, & qu'elle peut ſervir à leurs progrès. Mais comme l'application de la Chymie à la Pharmacie eſt une choſe très-importante pour la vie & pour la ſanté, & qu'on penſe aſſez généralement que c'eſt un des principaux objets de la Chymie, nous avons jugé à propos de donner deux Leçons particuliéres ſur ce ſujet : dans la premiére nous nous propoſons d'examiner l'état préſent de la Pharmacie, & les moyens de la perfectionner, & dans la ſeconde nous tâcherons de démontrer comment on peut la réduire à un plus grand dégré de ſimplicité, & l'approcher par conſéquent plus près de ſa perfection.

Chymie Pharmaceutique.

Nous définirons la Chymie Pharmaceutique, l'Art de diriger & d'exécuter les procédés qui convertiſſent différentes ſubſtances naturelles en des remédes ſalutaires.

Tout l'Art conſiſte en deux parties, ſçavoir la théorie & la pratique, la théorie appartient au Médecin, & la pratique regarde l'Apoticaire.

L'uſage que fait la Pharmarcie dans ſes différens procédés de la plûpart des corps naturels, rend la matiére médicale très-étendue, & ſes opérations très-variées. Les ſubſtances qu'on employoit dans les premiers ſiécles étoient en petit nombre, & la maniére de les employer étoit ſimple : les ſujets ſe ſont enſuite multipliés, les opérations ſont devenues plus nombreuſes, & nous ſommes préſentement abondamment fournis de médicamens ſimples & compoſés. Hiſtoire de la Pharmacie.

L'hiſtoire de la Pharmacie mérite d'être traitée plus en détail, elle nous ſervira à examiner les moyens qui l'ont amenée à ſon état préſent, & ceux qu'on peut employer pour la perfectionner.

Les maladies ont dû commencer dès les premiers âges du monde, ſi les premiers habitans de la terre ont éprouvé les mêmes changemens de ſaiſon, reſpiré le même air, pris les mêmes nourritures que nous, & s'ils ont mené le même genre de vie : comme il eſt naturel de cherches des remédes dès qu'on ſe ſent malade, nous pouvons raiſonnablement ſuppoſer que telle a été l'origine de la Pharmacie dans les différentes parties du monde.

Les expériences étant ainſi multipliées & les divers événemens introduiſant par dégrés de meilleures méthodes de préparer les médicamens ſimples, la Pharmacie prit inſenſiblement la forme d'Art, cependant quand Hypocrate vint à raſſembler les obſervations de l'antiquité pour en former un ſyſtème de Médecine, il ne décrivit qu'un très-petit nombre de médicamens, encore étoient-ils généralement fort ſimples.

Les Médecins qui lui ſuccéderent augmenterent la Matiére Médicale, Galien en rendit le Catalogue beaucoup plus étendu, les Arabes y ajouterent encore.

Quand les Sciences commencerent à renaître en Europe, la Matiére Médicale fit de nouveaux progrès, & la Chymie y opera de grands changemens. C'eſt ainſi que cette Science fut généralement adoptée & employée dans la Pharmacie.

La partie Galenique & la partie Chymique de cet Art ſont maintenant extrêmement étendues. La néceſſité a fait naître les occaſions, la nature a fourni les matériaux, l'Art joint aux obſervations a fait découvrir les préparations, leurs vertus & leurs uſages.

Il paroit donc que nous ſommes à préſent ſuffiſamment pourvûs de remédes efficaces, & que nous avons acquis par dégrés, l'Art de preſcrire des formules *extemporanées*.

L'Art de la Pharmacie eſt ſous la conduite des Médecins, des Apoticaires, des Diſtillateurs & des Droguiſtes.

C'eſt l'affaire du Médecin de diriger les remédes, ou de donner les régles pour extraire & compoſer les médicamens ſimples; ſi le Médecin eſt ignorant, quelqu'attentif que ſoit dans cette partie le Droguiſte, quelqu'habile que ſoit le Diſtillateur, ou l'Apoticaire, l'Art de la Pharmacie ne remplira pas ſon objet.

C'eſt à l'Apoticaire qu'il appartient de donner à la Matiére Médicale différentes formes de remédes, conformément aux ordonnances du Médecin.

Les Apoticaires opérent par des régles, & ſuivent généralement leur diſpenſaire: ils doivent compoſer leurs médicamens avec autant d'art que de ſoin; mais ils ſont ſujets aux mépriſes, & haſardent quelquefois de renverſer l'ordre qu'on leur a preſcrit: ſelon leur dégré de ſoin ou d'habileté, ils ſont plus ou moins ſujets à être trompés, ſoit par les Droguiſtes, ſoit par les Diſtillateurs, la plûpart ont coutume de vendre ſimplement ce qu'ils ont acheté auparavant; mais ſi l'Apoticaire eſt ſouvent trompé ſur les drogues, qu'en arrive-t-il au Malade & au Médecin? ou dans quel état ne ſe trouve pas la Pharmacie?

Les Apoticaires qui vendent en détail, trompent cependant plus ſouvent en ſubſtituant une drogue à une autre qu'en la falſifiant. Le Médecin prudent a ſoin de n'ordonner dans la compoſition des remédes que des drogues qui ſe trouvent communément dans les boutiques, & qui peuvent s'y conſerver, ou celles qu'on peut ſe procurer aiſément: s'il ſe commet quelques autres abus dans cette partie de la Pharmacie, on doit les attribuer principalement au défaut de capacité ou de conduite dans le Médecin.

L'objet des Diſtillateurs & des Droguiſtes eſt de fournir les matiéres des médicamens aux Apoticaires; ces derniers ne peuvent pas toujours découvrir ce qui eſt contrefait avec art, ou ſophiſtiqué avec adreſſe; peut-être même pluſieurs

remédes

remédes bien déſignés par le Médecin ne font pas leur effet, ou en produiſent de mauvais par cette raiſon.

Nous ne propoſons tout ce que nous venons de dire que pour donner une légere idée de l'état préſent de la Pharmacie en Angleterre (*a*). Si cet Art eſt porté à un plus haut point de perfection chez les autres Nations, on peut l'attribuer principalement à ce que leurs Médecins connoiſſent bien non-ſeulement la théorie de la Pharmacie, mais encore la pratique, deux choſes qui ne doivent jamais être ſéparées, & qu'on doit même regarder comme une ſeule diviſée en deux parties, ſçavoir les idées préliminaires & l'exécution.

Perſonne ne peut dire quelles ſont les additions utiles, ou la réforme que la Matiére Médicale eſt capable de recevoir à préſent: cependant ſi l'on faiſoit une recherche exacte, peut-être trouveroit-on plus à propos de rejetter de la collection préſente un nombre conſidérable de ſubſtances pour faire place à d'autres d'une plus grande efficacité; mais ce n'eſt pas l'ouvrage d'un particulier notre objet préſent eſt de voir s'il n'y auroit pas quelques moyens de perfectionner la maniére de préparer les médicamens ordinaires qu'on vend dans les boutiques.

But de la Pharmacie.

Pour mieux régler nos recherches, il peut être utile d'établir deux obſervations eſſentielles, ſçavoir que le but de la Pharmacie eſt de ſéparer des corps les parties les plus médicinales dont la nature les a pourvus, & enſuite de les unir enſemble de la maniére qui peut le mieux répondre aux indications *curatives*. Tout le pouvoir de l'Art conſiſte donc ſeulement à ſéparer, mêler ou modifier différemment. La nature

Ses régles.

(*a*) Il paroîtra dans peu une Traduction Françoiſe de la Pharmacopée de Londres, avec les additions du Docteur Pemberton. On trouve non-ſeulement dans cet excellent ouvrage, l'état préſent de la Pharmacie en Angleterre, mais encore les motifs, qui ont engagé le Comité nommé par le Collége des Médecins de Londres, de revoir & d'examiner toutes les préparations Pharmaceutiques, pour les réduire dans la forme où elles ſont actuellement. Ce travail utile par lui-même, & rendu de la maniére la plus claire, & la plus exacte, reçoit encore un nouveau luſtre, par les notes inſtructives, dont le Traducteur a enrichi cet ouvrage.

ſeule a le droit de produire. La Pharmacie par conſéquent ne conſiſte que dans *l'analyſe* & dans *la ſyntheſe* (a).

Comme la perfection de l'Art eſt de copier préciſément la nature en réduiſant les corps à leurs principes, nous en tirons une régle générale pour la compoſition, & nous voyons les différens pas qu'on doit faire pour l'imiter. La nature nous montre que dans tous les corps mixtes, il y a une baſe, ou *un excipient*; quelque choſe enfin deſtinée à recevoir & à envelopper les autres ſubſtances: c'eſt ainſi que les ſels neutres ſont diſſouts dans l'eau, l'huile avec le ſel & l'eau, & que les trois enſemble compoſent un tout uniforme & parfait. Pour enſeigner exactement ce qu'il faut faire, nous preſcrirons donc d'imiter la nature: ſi l'on compoſe au contraire ſans égard à cette régle, les ſubſtances ſeront confondues enſemble, comme par haſard, & loin de ſe ſervir & de s'aider mutuellement, elles ne feront que ſe nuire, s'embarraſſer & détruire même ſouvent leurs effets réciproques.

But des expériences ſuivantes.

L'objet des expériences ſuivantes eſt d'éclairer, & de perfectionner: 1°. la méthode ordinaire de diſtiller les eaux ſimples: 2°. celle de préparer les teintures: 3°. celle de préparer les ſirops: 4°. celle de faire les électuaires, & 5°. celle de faire les huiles compoſées, les onguens & les emplâtres: nous nous propoſons de traiter ainſi les principaux articles de la Pharmacie qu'on appelle vulgairement Galenique, quoiqu'en effet elle ne dépende pas moins de la Chymie que de la Pharmacie moderne.

(a) Voyez *les Leçons* 8. & 9.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne le meilleur procédé pour diſtiller les eaux ſimples.

Comment on diſtille les eaux ſimples.

PRenez une bonne quantité de mante ſéche (*a*) coupée en petits morceaux, rempliſſez-en les deux tiers d'une cucurbite, verſez-y enſuite une quantité d'eau de pluie ſuffiſante pour que la plante puiſſe y nager ſans peine, en ayant ſoin cependant de laiſſer vuide le quart de la cucurbite. Pour lors faites digérer le tout à une chaleur douce, après quoi vous augmenterez la chaleur juſqu'au dégré de l'eau bouillante, en continuant la diſtillation tant que l'eau paroitra odorante, ou laiteuſe, & que ſon goût ſera fort & agréable : par ce procédé vous obtiendrez une eau de mante ſimple aſſez parfaite.

Cette expérience avec quelques changemens, ſelon que les circonſtances l'exigent, peut donner une méthode générale pour obtenir des eaux ſimples dans leur plus grande perfection les ſubſtances les plus propres à ce deſſein ſont les ſubſtances odorantes aromatiques & huileuſes, quoiqu'il puiſſe y en avoir d'autres qui n'ayent pas toutes ces qualités, & qui, cependant, pourroient communiquer à l'eau des vertus particuliéres, néanmoins les ſubſtances les plus propres à la diſtillation, ſont l'angelique, la ſemence d'anis, le calament, la canelle, les clous de geroſtes, le fenouil, l'hyſope, le romarin ; la tanéſie, l'abſynthe, &c. mais particuliérement la mante poivrée, cette derniere fournit une eau très-aromatique, piquante & agréable, bonne contre la colique & pluſieurs autres incommodités de l'eſtomac & des inteſtins, & dont l'uſage n'eſt peut-être pas aſſez connu.

(*a*) Il vaut beaucoup mieux employer les plantes fraiches que de les prendre séches, & d'y ajouter de l'eau, parce que cette derniere ne peut jamais être imprégnée de l'eſprit recteur de la plante auſſi parfaitement que celle que la plante contient.

Précaution. Il y a une précaution principale qu'il eſt néceſſaire de prendre dans cette opération ; c'eſt d'ôter le récipient avant que l'eau tranſparente & empyreumatique vienne à paſſer, comme il arriveroit bientôt, ſi on méloit même enſuite cette derniere liqueur avec la premiére qui a paſſé, elle ſeroit capable de la gâter entiérement en lui communiquant un goût *vappide*, & quelquefois un dégré d'acidité, elle pourroit même lui communiquer une vertu émétique, en effet, une partie du ſel eſſentiel de la plante venant à monter, corrode ordinairement le chapiteau de cuivre de l'alembic, & emporte avec lui quelques particules du métal. On peut donc conclure qu'il ſeroit plus a propos de diſtiller des eaux ſemblables avec un chapiteau de verre ou d'étain, ou du moins de cuivre étamé ; autrement l'opération doit être veillée de près, afin que la ſeconde liqueur ne ſe mêle pas avec la premiére. On doit prendre le plus grand ſoin dans ces ſortes d'opérations, à cauſe de certains malades, mais ſurtout à cauſe des enfans dont le tempéremment plus tendre & plus délicat, ſouffriroit davantage de ſemblables négligences, il arriveroit en effet, que l'uſage d'une eau ſimple occaſionneroit des tranchées, purgeroit ou exciteroit le vomiſſement.

Régles qu'on doit obſerver dans leur uſage. Les eaux ſimples diſtillées d'après le procédé que nous venons de donner, peuvent dans certains cas ſe trouver trop fortes pour être employées ſeules, mais alors il eſt aiſé de les affoiblir avec de l'eau commune diſtillée juſqu'à ce qu'elles ſoient au dégré ou elles doivent être il eſt plus convenable de ſe ſervir en pareil cas d'eau commune, que d'employer le flegme ou la ſeconde liqueur qui paſſe dans la diſtillation.

Moyens qu'on peut employer pour perfectionner ce procédé. Il y a deux moyens de perfectionner la méthode d'obtenir des eaux ſimples la premiére eſt la cohobation & la digeſtion, & la ſeconde eſt la fermentation préalable de la plante. Dans la premiére méthode on mêle la liqueur qui eſt reſtée dans la cucurbite, avec celle qui a paſſé dans le récipient : on verſe ces deux liqueurs ſur une bonne quantité de la même plante fraiche ; on met le tout en digeſtion à une chaleur douce pendant deux jours on diſtille enſuite, comme la premiére fois. L'eau qu'on obtient dans cette ſeconde diſtillation eſt beaucoup plus chargée d'eſprits, & plus efficace que celle de la premiére. En répétant le même procédé deux ou trois

fois, on obtient une eau d'une force extraordinaire : cette méthode convient particuliérement à la diſtillation des eaux ſimples de baume, de fleurs de ſureau, de roſe, de camomille & autres ſemblables, qui ont peu d'huile eſſentielle : en effet, ſans ces précautions, l'eau qu'on obtiendroit de ces plantes ſeroit preſque ſans odeur.

La ſeconde méthode de perfectionner les eaux ſimples, eſt de leur faire ſubir un commencement de fermentation : on l'exécute en ajoutant à la plante & à l'eau miſes enſemble comme dans l'expérience précédente, une dixiéme ou une douziéme partie de ſucre ou de miel, ou bien une quarantiéme partie de levure de bierre : on met enſuite le tout dans un lieu chaud pour y fermenter pendant deux ou trois jours ſeulement, afin que la plante n'ait pas le tems de tomber au fond, & que la fermentation ne ſoit qu'à moitié : pour lors on met le tout dans une cucurbite, & l'on peut en une ſeule opération, obtenir une eau chargée de toutes les vertus de la plante. Par ce moyen on peut avoir des eaux ſimples qui ſe garderont long-tems ſans ſe gâter. La petite quantité d'eſprit inflammable produit dans la fermentation, ſert très-bien à les conſerver. Ces deux méthodes peuvent s'appliquer également pour perfectionner toutes les eſpéces d'eaux ſimples qu'on trouve communément dans les boutiques.

Nous donnerions ici la méthode de perfectionner les eaux compoſées, ſi nous n'avions pas déja tâché de le faire dans notre Leçon ſur la diſtillation, par un exemple tiré de l'eau de citron (*a*).

(*a*) Voyez *la* 13. *Leçon*, *à la* 5. *expérience*.

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la meilleure méthode de faire des teintures & des infuſions legeres.

Préparation des teintures legeres.

PRenez une once d'écorce d'orange de Seville coupée en petits morceaux, un demi gros de racine de gentiane coupée par petites tranches minces, un ſcrupule de ſommités d'abſynte romaine, un demi gros de ſemence de cardamum, & un demi gros de cochenille, le tout concaſſé légerement. Laiſſez enſuite digérer ces ſubſtances dans une pinte d'eau-de-vie de France l'eſpace d'une nuit, & filtrez la liqueur le lendemain matin.

Régles qu'il faut obſerver.

Ce procédé eſt général, mais nous ne le donnons ici que pour montrer ſeulement la méthode de faire toutes ſortes de teintures & d'infuſions les plus légeres & les plus pures ſans le ſecours du feu, cet agent ſeroit préjudiciable dans ces ſortes de préparations. Cette teinture eſt cependant en elle-même un très-bon amer ſtomachique de la même nature que celui qu'on vend communément ſous le nom d'élixir de *Stoughton*; la perfection de ces préparations dépend, non-ſeulement du choix & de la bonté des ſubſtances qu'on emploie, mais encore de la maniére de les faire infuſer, car ils perdent de leur vertu quand ils reſtent trop long-tems dans le menſtrue. Si on ſe ſert du feu pour extraire la teinture, les parties groſſiéres terreſtres & nauſeabondes des ſubſtances reſteront dans la liqueur, & la teinture ſera chargée d'une matiére péſante & ſans action, ſi, au contraire, l'infuſion eſt faite à froid, & que la liqueur ſoit filtrée promptement, il n'y aura que les parties les plus ſpiritueuſes & les plus pures des ſubſtances d'extraites par le menſtrue: la préparation aura en conſéquence, non-ſeulement l'odeur plus pénétrante, le goût plus agréable; mais aura auſſi plus de vertu & d'efficacité. Si le peu de tems que les ſubſtances auront été en infuſion n'étoit pas ſuffiſant pour imprégner la liqueur, il faudroit dans ce cas, la verſer ſur des ſubſtances fraiches, & la

Digitized by Google

filtrer de nouveau ſans les laiſſer trop long-tems dans le menſtrue, ou leur faire éprouver la chaleur du feu : par ces affuſions répétées du même menſtrue ſur de nouvelles matiéres, on peut obtenir une teinture des plus fortes & des plus chargées, ſans qu'elle contienne les parties groſſiéres & concretes des différentes ſubſtances ; mais ſeulement ce qu'on peut appeller leur eſprit le plus ſubtile, ou leur quinteſcence : cette préparation n'eſt pas un ſecret peu utile tant en Chymie qu'en Pharmacie, & mérite l'attention de ceux qui veulent obtenir toutes les vertus des médicamens ſimples, non-ſeulement ſans que leur nature en ſoit altérée, mais au contraire exaltée & concentrée au plus haut dégré. En effet, quelques cuillerées de liqueur peuvent contenir l'eſprit ou la quinteſſence d'une livre de plante : il n'en eſt pas de même de celles qu'on expoſe à la chaleur du feu, parce qu'il altére preſque toujours la nature des choſes qu'on lui commet : on ne ſçauroit non plus obtenir une bonne eſſence de jaſmin, de violette, de lis, de fleur de bourrache, & en général de toutes les fleurs ou plantes dont l'eſprit eſt extrêmement ſubtil & odorant, par le moyen du feu, au lieu qu'on obtient une eſſence des plus parfaites en faiſant infuſer ces fleurs pendant quelque tems à froid dans de l'eau, du vinaigre, du vin & quelqu'autre liqueur ſemblable, en ayant ſoin de verſer ſouvent la teinture ſur de nouvelles fleurs juſqu'à ce que la liqueur en ſoit fortement imprégnée.

Les Apoticaires commettent ordinairement la même faute en préparant les teintures les plus ſubtiles, qu'en faiſant leurs eaux cordiales. ils faturent la liqueur dans ces deux préparations avec les parties les plus groſſiéres & les moins ſpirituenſes des ſubſtances qu'ils employent, il arrive de-là que les eaux cordiales qu'on vend ordinairement dans les boutiques, ſont ſouvent chargées d'une huile groſſiére péſante & déſagreable, & les teintures d'une terre groſſiére péſante, ou d'une eſpéce de matiére bitumineuſe au lieu d'un eſprit vif, actif & fortifiant, qui ſont les ſeules vertus qu'on demande dans ces deux cas.

Il ſeroit donc à propos qu'on réduiſit la doctrine des teintures & des infuſions à des régles invariables : ſi l'on veut perfectionner la Chymie, le ſeul moyen d'y parvenir eſt d'ex-

traire de ſéparer, & de concentrer les vertus des matiéres qu'on emploie, ſans altérer leur nature : ce ſeroit, ſans doute, une choſe très-utile, tant en Chymie qu'en Médecine & en Phyſique, de connoître les moyens les meilleurs & les plus faciles de concentrer les vertus des corps, ſans leur faire ſouffrir d'altération. On peut eſperer d'y parvenir en quelque façon par le moyen de la méthode que nous venons d'enſeigner, en employant les menſtrues les plus convenables : on ſçait en effet, qu'en général 1°. une infuſion faite à froid & en peu de tems, extrait les eſprits des végétaux, tandis que celle qu'on fait à la chaleur du feu & qu'on laiſſe long-tems en digeſtion, confond, altére, ou même détruit la vertu de ces mêmes végétaux 2°. une infuſion répétée de plantes fraiches ſur le menſtrue déja imprégné faite de la même façon que la premiére, paroit être très-propre à raſſembler & à concentrer l'eſprit, c'eſt-à-dire, les parties les plus déliées & les plus eſſentielles des corps : 3°. les menſtrues propres à ce deſſein, paroiſſent être de l'eau de pluie, du vinaigre, ou du vin, de l'eau commune mêlée avec un peu de bon alkool, de l'eau avec un peu de ſucre, & pour certains uſages, l'air de l'atmoſphére ; c'eſt quelquefois en effet un menſtrue excellent pour extraire l'eſprit ou la tranſpiration des plantes, c'eſt ce qu'on remarque très-ſenſiblement dans les bois & dans les jardins où il ſe trouve des bois aromatiques, & l'on peut s'en ſervir utilement dans certains cas.

Il faut traiter différemment les corps durs réſineux & gommeux dont on veut tirer une teinture très-forte ; c'eſt ce que nous allons faire voir dans l'expérience ſuivante.

Diſſolution de la gomme laque.

Prenez deux onces de cette réſine dure qui nous vient des Indes qu'on appelle *gomme laque* : réduiſez-la en poudre fine. Formez-en une eſpéce de pâte ferme en la mêlant avec de l'huile de tartre *per deliquium*, mettez cette pâte dans un vaiſſeau de verre qui ne ſoit point fermé : faites-la ſécher à une chaleur douce, après quoi vous l'expoſerez à l'air libre, juſqu'à ce qu'elle ſoit ramolie ; enſuite vous la ferez ſécher de nouveau comme auparavant ; en répétant ce procédé une ou deux fois, le corps dur de la réſine ſe réſolvera à la fin en une liqueur colorée en pourpre : faites ſécher cette liqueur

& réduiſez-la en poudre, elle vous fournira une excellente teinture en la faiſant infuſer deux ou trois heures dans un vaſe de verre avec de l'alkool.

Ce procédé eſt preſque général, & peut-être employé avantageuſement pour faire les teintures de myrrhe, de gomme de genievre, de ſandragon, de ſuccin & d'autres ſubſtances dures & gommeuſes, qui ſans ce ſecours fourniroient à peine une teinture dans l'eſprit de vin; il ſeroit à deſirer qu'on fît des recherches dans les teintures qu'on extrait avec de l'alkool. Les découvertes que l'on feroit dans ce genre, contribueroient beaucoup à perfectionner l'Art de la Pharmacie. Les teintures ſont regardées généralement comme de puiſſans médicamens, & l'eſprit de vin paroît augmenter conſidérablement la vertu des matiéres qu'on employe, ainſi quoique la teinture de ſuccin préparée de la maniére que nous venons de preſcrire, ne paroiſſe être qu'une ſimple diſſolution de ſuccin, cependant on a obſervé que ſes effets n'étoient en nulle maniére égaux à ceux du ſuccin pris en poudre ſubtile: il eſt bon de remarquer que malgré la grande quantité d'alkali fixe qu'on employe dans la préparation de ces teintures, cependant elles ne donnent aucun ſigne manifeſte d'alkali; par conſéquent, il change de nature dans l'opération, ſoit par l'acide contenu naturellement dans ces corps réſineux & gommeux, ſoit par l'action de l'air auquel il eſt expoſé, ou par tous les deux enſemble. Application de cette opération.

Il y a encore d'autres méthodes pour extraire les teintures de ces corps durs & gommeux, mais celle que nous venons de donner paroît être la meilleure de toutes: on peut même la rendre plus courte en employant quelques ſubſtances intermédiaires convenables pour diviſer les particules de la matiére qu'on employe, afin que le ſel alkali, l'air & le menſtrue ſpiritueux puiſſent tous trois concourir au même effet, & agir avec plus de force: dans cette vue nous recommandons d'employer de la ſimple terre vierge, telle qu'on s'en ſert communément pour faire les épreuves ou les coupelles: par ce moyen l'eſprit de vin extraira une aſſez bonne teinture de la myrrhe ſans aucune addition d'alkali fixe. Autres méthodes.

Quand on n'a pas beſoin d'une teinture ſpiritueuſe, mais ſeulement d'une ſolution aqueuſe de ces corps durs & gom-

meux, il faut employer le tartre ſoluble, ou *tartre tartariſé*, parce que la ſolution de ce ſel diſſout promptement la myrrhe, même à froid, comme l'eau commune diſſout la gomme arabique (*a*).

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la meilleure méthode de faire des ſirops.

Sirop d'écorces d'oranges.

PRenez trois onces d'écorce extérieure d'orange fraiche; faites les infuſer dans trois chopines & demie d'eau bien pure au bain marie à une chaleur douce dans un vaiſſeau fermé pendant l'eſpace de ſix heures, après quoi vous laiſſerez réfroidir cette infuſion, & vous filtrerez la liqueur: ajoutez y enſuite deux fois ſon poids de ſucre royal, & vous lui donnerez la conſiſtance de ſirop, mettez alors ce ſirop dans un vaiſſeau fermé à la chaleur du bain-marie.

Ses uſages.

Nous ne pouvons pas donner un exemple général qui puiſſe convenir à tous les ſirops, parce qu'ils différent beaucoup entre eux, ſelon la liqueur dont on ſe ſert, ou ſelon que ces liqueurs ſont des infuſions, des décoctions, des ſucs naturels des plantes, des vins, ou des vinaigres. Nous avons donc préféré de donner un exemple d'un ſirop fait avec une liqueur par l'infuſion d'une ſubſtance aromatique: la vertu de ce ſirop ſeroit preſqu'entiérement nulle ſi on le faiſoit bouillir long-tems, comme on le preſcrit quelquefois, quand on y met moins de ſucre les Auteurs des diſpenſaires ne ſe ſont peut être jamais trompés plus ſenſiblement que dans le procédé qu'ils ont donné des ſirops; cette erreur eſt d'autant plus étrange, que cette partie de la Pharmacie eſt extrêmement facile; mais malheureuſement les grands hommes ne peuvent pas aſſujettir leur eſprit à l'examen des choſes trop communes & trop ſimples.

Régles qu'il faut obſerver.

Nous croyons néanmoins que toutes les méthodes de faire les ſirops peuvent ſe réduire à un petit nombre de régles faciles, nous allons tâcher de les établir pour perfectionner

(*a*) Voyez *la* 13. *Leçon*, *à la* 5. *expérience.*

cette branche de la Pharmacie : 1°. c'eſt une régle générale que les infuſions, les décoctions & les autres liqueurs aqueuſes demandent deux fois leur poids de ſucre candi pour en faire des ſirops d'une conſiſtance convenable, & qui puiſſent ſe garder ſans ſe candir ou fermenter : cette régle en preſcrivant l'uſage du ſucre candi, paroit fixer la conſiſtance des ſirops avec exactitude, parce que tous les ſels acquierent une proportion d'eau déterminée en criſtaliſant, on eſt donc certain que le ſucre dans la forme de candi conſiſte en une certaine proportion d'eau, tandis que les autres différentes eſpéces de ſucre peuvent contenir plus ou moins de parties aqueuſes ſelon la maniére de les rafiner, les circonſtances du tems plus ou moins humides, &c. par conſéquent toutes les infuſions dont on veut faire des ſirops, & dont la couleur eſt délicate, ou aiſée à détruire & qui pourroient pâlir par l'ébullition, (par exemple celle de violettes, d'œillets rouges, &c.) de même que les infuſions qui contiennent quelques parties volatiles qui s'évaporeroient en bouillant, (par exemple celle de muſcade, de canelle, d'écorce d'orange, d'écorce de citron, &c) ont beſoin de deux fois leur poids de ſucre pour ſe conſerver. Il faut auſſi les mettre dans un vaiſſeau bien fermé à la chaleur du bain-marie, juſqu'à ce que le ſucre ſoit diſſout pour accélerer même cette diſſolution, on aura ſoin de réduire le ſucre en poudre fine avant que de le mettre dans la liqueur.

2°. On peut laiſſer bouillir les décoctions des ſubſtances végétales qui ne perdent point de leurs parties utiles par l'ébullition, juſqu'à ce qu'elles ayent acquis la conſiſtance de ſirop, en y ajoûtant une fois leur poids de ſucre, mais il faut avoir ſoin de clarifier l'un & l'autre avec des blancs d'œufs à la maniere ordinaire. Si les ſubſtances qu'on employe contiennent quelques parties onctueuſes, ou balſamiques, d'où dépendent leurs vertus médicinales, il faut d'abord y mettre le ſucre & le faire bouillir quelque tems avec les ſubſtances, paſſer & clarifier enſuite la décoction, & la faire bouillir de nouveau juſqu'à ce qu'elle ait acquis à peu près la conſiſtance de ſirop. Cette régle eſt fondée ſur cette propriété remarquable qu'a le ſucre de diſſoudre les huiles & les ſubſtances réſineuſes les plus ſubtiles, de maniére a les mêler

intimément avec l'eau. Il ſeroit donc avantageux d'examiner ſi on ne devroit pas préparer de cette maniere les ſirops de Myrtes & de Diacode; il eſt à propos auſſi d'obſerver que les parties aqueuſes du ſucre s'évaporent en bouillant long-tems avec la décoction, & rendent par conſéquent le ſirop beaucoup plus fort qu'il n'auroit été ſans cette ébullition.

3°. Tous les ſucs des végétaux doivent être parfaitement purifiés avant que d'en faire des ſirops; ainſi les ſucs de citrons, de limons & d'oranges doivent être filtrés avant que de les employer. enſuite il faut y mettre du ſucre juſqu'à ce qu'ils ayent acquis la conſiſtance de ſirop, ſans les faire bouillir, conformémement à la premiére régle que nous avons établie en ayant ſoin de n'employer aucun vaiſſeau métallique; mais les ſucs des fruits, tels particuliérement que celui de mûre, de framboiſe, &c. ne doivent pas être clarifiés ſans avoir ſubi auparavant un petit commencement de fermentation: en les laiſſant en repos ſeulement pendant un jour ou deux, ils commenceront à fermenter & à s'éclaircir. on pourra alors les paſſer aiſément à travers une flanelle, après quoi ils ſeront en état de faire des ſirops en y ajoutant environ cinq parties & demie de ſucre ſur deux de ſuc, c'eſt-à-dire, deux livres douze onces de ſucre, pour ſeize onces de ſuc (a), parce qu'ils ſont naturellement un peu ſucrés; il en eſt de même des vins & des vinaigres quand on en fait des ſirops; car le vin contient un eſprit inflammable qui ne s'unit pas parfaitement avec le ſucre; & le vinaigre contient auſſi une ſubſtance épaiſſe ſyrupeuſe: par une juſte application des régles que nous venons de preſcrire, on conçoit que la méthode de faire des ſirops peut être portée à un aſſez grand point de perfection.

(a) La quantité de ſucre que l'Auteur preſcrit ici, ne convient pas à tous les ſirops.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la meilleure méthode de faire des électuaires par un exemple tiré de l'électuaire de ſaſſafras.

Procédé pour faire l'électuaire de ſaſſafras.

PRenez deux onces du meilleur ſaſſafras nouvellement rapé, & une demi-once de canelle réduite en poudre ſubtile : mettez le tout dans un grand vaſe de verre au bain de ſable, & faites-le bouillir pendant deux heures dans dix onces d'eau où vous ferez fondre quatorze onces de ſucre, ayant ſoin de boucher le vaſe, afin que rien ne puiſſe s'évaporer, enſuite vous paſſerez le ſirop avec expreſſion, après quoi vous y ajouterez une once de ſaſſafras nouvellement rapé, un gros de canelle & dix grains de muſcade, le tout réduit en poudre fine, & vous en ferez un électuaire.

Procédé ordinaire.

Par la méthode ordinaire dont on ſe ſert pour faire cet électuaire on fait bouillir ſimplement dans l'eau le ſaſſafras & la canelle. il en réſulte qu'une grande partie de leur vertu n'en eſt pas extraite, ou qu'elle ſe perd par l'évaporation, & ce médicament eſt privé de ſes avantages, au lieu que dans la méthode que nous venons d'enſeigner en faiſant bouillir ces ſubſtances dans un grand vaſe de verre avec une juſte proportion de ſucre & d'eau, de maniére à former un ſirop (nous mettons une très-grande quantité d'eau, parce que le ſaſſafras en prend beaucoup) on retire les parties aromatiques les plus ſubtiles avec avantage, ſans une perte conſidérable.

Régles qu'il faut obſerver.

Pour faire des électuaires parfaits lorſqu'on employe un ſirop pour baſe, il faut 1°. que le ſirop ſoit préparé ſelon la méthode que nous avons donnée plus haut (*a*) afin que les ſubſtances puiſſent conſerver leur vertu ; 2°. que les *eſpéces* qu'on employe ſoient fraiches & miſes en poudre ſubtile ; 3°. que les gommes dont on ſe ſert ſoient bien lavées & diſſoutes dans les menſtrues qui leur ſont propres : & 4°. enfin que le tout ſoit bien mêlé & parfaitement uni afin de former une ſubſtance uniforme d'une conſiſtance convenable pour

(*a*) Voyez *la 3. expérience.*

pouvoir ſe garder ſans ſe candir, ou tendre à la fermentation.

1°. Lorſqu'on employe des ſirops pour faire des électuaires, il ne ſuffit pas que les vertus des ſubſtances des ſirops ſoient conſervées telles que la nature les leur a données; mais il faut encore que la conſiſtance du ſirop ne ſoit pas trop épaiſſe, parce que cet état d'épaiſſiſſement le diſpoſeroit à ſe cancir dans l'électuaire, & ſe pareroit les parties du médicament, le ſucre deviendroit concret en petites maſſes, criſtalliſeroit & ſe ſépareroit, ſi au contraire, le ſirop eſt trop clair & trop aqueux, de maniere à ne pas conſerver les poudres ſuſpendues par une conſiſtance qui puiſſe les unir enſemble, le ſirop fermentera néceſſairement dans les tems chauds, deviendra d'abord un peu vineux, enſuite aigre, ou du moins un peu acéteux, & ſe corrompra à la fin (*a*) par ce moyen il changera, tournera, ou détruira la nature du médicament; car les médicamens, ſurtout les purgatifs, perdent leurs vertus en fermentant, & toutes les autres ſubſtances ſe réduiſent par la corruption, à une eſpéce de lie ſans action (*b*), en effet, lorſque cette eſpéce de médicament a ainſi fermenté, ſa nature eſt changée, il peut même quelquefois devenir pernicieux, au lieu d'être ſalutaire.

Les électuaires faits avec la pulpe des fruits ne ſe gardent pas ſi long-tems ſans altération, parce que les ſubſtances pulpeuſes ont en général une plus grande diſpoſition à la fermentation & à la putréfaction, auſſi quelques ſoins qu'on employe pour faire l'électuaire lénitif, il peut à peine ſe garder quelques mois ſans s'altérer, ſurtout ſi ſa conſiſtance n'a pas été originairement aſſez ferme. On ne doit donc faire ces électuaires qu'en petite quantité à la fois, & lorſqu'ils viennent à manquer dans les boutiques.

Il n'en eſt pas de même des électuaires capitaux, tels que la thériaque de Veniſe, ou le mithridate, ces derniers demandent à être gardés quelque tems, afin que les ſubſtances qui les compoſent puiſſent ſe digerer, ou mûrir, pour ainſi dire, & s'incorporer enſemble, car les gommes & les aromates qui entrent dans leur compoſition, empêchent les électuaires de s'altérer, & la mixtion devient plus parfaite avec

(*a*) Voyez *La 10. Leçon.* (*b*) Voyez *La 7. Leçon.*

le tems, pourvu que le miel qu'on employe ne vienne pas à ſe candir, ou que le tout ne devienne pas trop ſec pour empêcher le miel de ſe candir, quelques Artiſtes y mêlent les aromates & les gommes, ſans le clarifier auparavant, ils ont ſoin ſeulement d'en ſéparer les ordures qui ſe trouvent ordinairement, ſoit à la ſurface, ſoit au fond, ſi l'électuaire devient trop ſec, on a coutume au bout de quelque tems, de le ramollir & de le broyer dans un mortier avec du vin de Canarie il eſt donc ſuppoſé que ces remédes capitaux des boutiques ſe perfectionnent en les gardant; mais le diacode ayant un petit nombre de gommes chaudes dans ſa compoſition, eſt plus ſujet à s'altérer & à perdre de ſes qualités aſtringentes & ſtyptiques en le gardant. Pour y remédier il paroit qu'il ſeroit à propos de changer la méthode ordinaire, & d'employer du *ſucre roſat*, au lieu du miel, ou du *diacode*, parce que cette ſubſtance donne non-ſeulement plus de compactibilité au médicament, mais contribue auſſi à conſerver ſa couleur & ſes vertus.

2°. Les poudres ou les eſpéces qui entrent dans la compoſition des électuaires, doivent être récentes, parce qu'elles perdent de leurs vertus, lorſqu'elles ſont gardées. il faut auſſi mettre ces eſpéces en poudre très-fine; parce qu'autrement elles ne ſe mêleroient pas intimément avec le miel ou le ſirop, elles ne communiqueroient pas non plus leurs vertus ſi promptement dans l'eſtomac, & ne rendroient pas le médicament ſi agréable aux yeux. La méthode ordinaire pour réduire ces poudres & ces eſpéces à un dégré de fineſſe ſuffiſant, par le moyen d'un mortier & d'un tamis, eſt ſouvent fautive, parce qu'elle les expoſe trop long-tems à l'action de l'air. il réſulte de-là que les parties les plus volatiles & les plus agréables au goût, s'évaporent ou ſont emportées, tandis que les plus groſſiéres reſtent: il ſeroit donc à propos de ſe ſervir d'une machine fermée pour ce deſſein, afin de prévenir les inconvéniens dont nous venons de parler.

Quelques Artiſtes ſe ſervent d'un moulin qui tourne, par le moyen d'un cheval, pour réduire en poudre les ſubſtances qu'ils employent dans les électuaires, mais la meule du moulin s'uſe par le frottement, & communique une matiére pierreuſe, ou ſablonneuſe à l'électuaire qu'il eſt déſagréable de

Moyens de perfectionner ce procédé.

ſentir dans la bouche, & qui augmente le volume du médicament ſans ajouter à ſes vertus. Cette méthode n'eſt pas non plus exempte des inconvéniens du mortier, car les parties les plus ſpiritueuſes & les plus fines des matiéres ſont emportées au loin, comme on le remarque ſenſiblement dans tous les environs des endroits où l'on fait moudre une grande quantité des ſubſtances néceſſaires pour faire la thériaque de Veniſe, par le moyen d'un moulin.

3°. La meilleure méthode ſans contredit, de réduire en poudre toutes les ſubſtances propres aux électuaires, ſçavoir les gommes purifiées, les racines, les herbes, les fleurs, &c. eſt de ſe ſervir de rouleaux de fer enfermés dans une boëte, & placés de maniére que lorſqu'on les fait agir, l'un de ces rouleaux aille frapper contre l'autre; de mettre dans cette boëte le miel & le vin avec les ſubſtances, comme on fait avec la machine nouvellement inventée pour le chocolat: par ce moyen les parties les plus volatiles, les plus aromatiques & les plus ſubtiles des matiéres, peuvent auſſi bien que les plus groſſiéres, s'unir avec le miel & les gommes, & ſe mêler enſemble tout à la fois d'une maniére uniforme, de façon à former une maſſe homogène & d'une juſte conſiſtance.

4°. Il y auroit peut être encore une méthode beaucoup meilleure (qui ſeroit à la vérité plus embarraſſante) elle conſisteroit à faire ces médicamens ſous la forme d'extraits, d'huiles eſſentielles, &c. pour obtenir toutes les vertus des ſubſtances ſans aucune de leurs parties groſſiéres, enſuite de mêler enſemble ces huiles, ces extraits, ces gommes, ces réſines, &c. avec une proportion convenable de miel, &c. par ce moyen on perfectionneroit & on concentreroit tout à la fois le médicament. On pourroit le donner, par conſéquent en petite doſe avec tous les avantages néanmoins qu'on peut attendre d'une plus conſidérable, faite par les procédés ordinaires. la même méthode peut auſſi s'appliquer aux pilules & aux *trochiſques*.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la meilleure méthode de faire des huiles compoſées, des onguens, des cerats & des emplâtres.

Huiles, ou baumes liquides.

1°. PRenez douze onces de bonne huile d'olive, une chopine de vin de Canarie, & une demi-once de ſandragon réduit en poudre fine : faites bouillir le tout ſur un feu doux, juſqu'à ce que le vin ſoit évaporé : vous obtiendrez une bonne huile rouge, ou un baume liquide 2°. mettez dans une demi-once de cette huile, quatre onces de cire jaune, ſix onces de térébentine de Veniſe, & faites diſſoudre le tout à un feu doux : enſuite ôtez-le de deſſus le feu, laiſſez-le réfroidir, & vous y mettrez une demi-once de baume du Perou. Vous aurez, par ce moyen, un onguent rouge, autrement dit le baume de *Lucatelle* de la meilleure eſpéce : 3°. ajoutez à l'autre moitié d'huile rouge que vous n'avez pas employée dans le procédé précédent une ſuffiſante quantité de cire, afin que lorſque cette mixtion ſera froide elle puiſſe avoir la conſiſtance du cérat, ou d'un emplâtre mol : 4°. enfin, en ajoutant plus de cire & une ſuffiſante quantité de réſine, vous ferez d'un cerat, un emplâtre d'une conſiſtance ferme.

Conſiſtance du baume.

Cires.

Emplâtres.

Cette expérience nous apprend tout à la fois à préparer les huiles compoſées, les onguens, les cerats & les emplâtres. La maniére de faire les huiles compoſées dépend en général de faire bouillir certaines ſubſtances dans l'huile, comme les plantes fraîches en particulier, après les avoir bien hachées, ou le ſuc de ces mêmes plantes, juſqu'à ce que leur humidité aqueuſe ſoit exalée (comme nous avons fait pour le vin dans notre expérience.) Les plantes ſe criſpent par ce moyen ; il faut pour lors éloigner du feu le vaiſſeau qui les contient, & exprimer l'huile des plantes en ſe ſervant pour cet effet d'une preſſe à vis.

Remarque de cette expérience.

Quand on a exprimé cette huile, il faut la remettre de nouveau ſur le feu, afin de faire exhaler l'humidité aqueuſe qui peut être reſtée, & que les parties groſſiéres ayent le

Application de cette expérience.

tems de ſe dépoſer : par ce moyen l'huile deviendra non-ſeulement d'une plus belle couleur ; mais auſſi plus durable & ne rancira point. Si l'on n'a pas ſoin d'éloigner la poële du feu un peu avant que les plantes ſoient criſpées, l'huile ſera en danger de ſe noircir ou de brûler : l'un ou l'autre inconvénient changera ſa couleur, & lui donnera une odeur déſagréable ; mais en obſervant exactement les précautions que nous venons d'indiquer, on peut obtenir par la décoction les huiles compoſées ordinaires dans leur plus grande perfection : telles ſont les huiles de fleurs de camomille, de ſureau, de roſe, de vers de terre, &c. On peut faire de la même manière pluſieurs onguens compoſés, en faiſant bouillir les plantes avec le ſaindoux ou le ſuif, comme l'onguent de ſureau, le populeum, l'onguent nervin, l'onguent de melilot, &c.

L'huile rouge qu'on obtient dans la première partie de notre expérience, nous apprend comment on peut ſe procurer des baumes liquides compoſés en faiſant diſſoudre les gommes réſines dans l'huile ſur le feu. On peut faire par le même procédé un baume très pur avec de la gomme élemi, & le rendre du plus beau rouge avec du ſandragon ou une infuſion de racine d'orcanette dans l'huile. On peut préparer d'après cette méthode pluſieurs baumes liquides excellens, à l'uſage des Chirurgiens.

On emploie communément la poudre des ſantaux rouges au lieu de ſandragon, dans la compoſition du baume de Lucatelle, mais le ſandragon eſt ſans contredit beaucoup plus propre pour un balzamique & un déterſif, & exalte auſſi la couleur du médicament : le ſantal rouge peut auſſi donner à la vérité une très-belle couleur rouge au baume, en faiſant infuſer ſa poudre à froid pendant deux ou trois jours dans du vin blanc, parce que le vin pénétre dans la ſubſtance de ce bois, exalte la couleur & la rend plus capable de ſe communiquer avec avantage aux ſubſtances onctueuſes, mais on peut parvenir au même but plus promptement en faiſant infuſer dans l'huile un peu de racine d'orcanette.

On donne de la conſiſtance à un onguent, ſoit en y mêlant des graiſſes animales, comme le ſaindoux & le ſuif, ſoit par une addition de cire, de reſine, de poix, de poudres

ſéches, de chaux métalliques, &c. en ajoutant une petite ou une grande doſe de ces ſubſtances ſéches ou ſolides. On donne la conſiſtance de cerat ou d'emplâtre quand on employe des graiſſes animales qui ſont dures, le procédé ne différe en rien de celui dont on fait uſage pour faire les huiles compoſées. Quand on employe au contraire, la cire, la reſine, &c. on ſe ſert de la méthode de l'expérience préſente, par ce moyen on donne à l'huile la conſiſtance d'un baume en y ajoutant de la cire.

Quand on employe des poudres ſéches ou des chaux métalliques pour faire des onguens, il faut que ces poudres ſoient nouvellement pilées, & qu'on ait rendu les chaux métalliques plus ſubtiles par la trituration ; après quoi on peut mêler le tout enſemble ſimplement, ou les broyer dans un mortier. Par ce moyen on prépare promptement *l'onguent blanc, le deſſicatif rouge, & le diapompholigos*, &c.

Les emplâtres faits avec des chaux métalliques telles que le *diachylon* & l'emplâtre de *minium*, n'exigent point de cire ni de reſine pour leur donner la véritable conſiſtance emplaſtique ; la ſimple ſolution des chaux métalliques ou de la litarge & du minium dans l'huile bouillante, ſuffit pour ce deſſein. Ainſi en faiſant bouillir ſur un feu doux une demi-livre de minium, une chopine de vinaigre ou d'eau commune, avec douze onces d'huile, & ayant ſoin de remuer continuellement cette mixtion juſqu'à ce que l'humidité aqueuſe ſoit exalée, & que le minium ſoit entiérement diſſout, la matiére ſera d'une conſiſtance emplaſtique aſſez ferme. Lorſqu'elle ſera réfroidie, elle ſera différemment colorée, ſoit en rouge, en brun ou en noir, ſelon qu'elle aura plus ou moins bouilli.

Lorſqu'on fait des emplâtres avec de l'huile & des poudres métalliques, il eſt toujours à propos d'y ajouter de l'eau ou quelqu'autre liqueur aqueuſe, pour empêcher le mélange de brûler ou de noircir, avant qu'il ait acquis la juſte conſiſtance qu'il doit avoir, ou que la diſſolution néceſſaire ſoit faite ; mais il faut avoir grand ſoin de ne pas y jetter de l'eau froide, avant que celle qu'on a ajouté d'abord au mélange ſoit évaporée, parce qu'il pourroit en réſulter de grands inconvéniens, tels que de faire péuller la matiére, la gonfler

au point de la faire paſſer par-deſſus les bords de la baſſine; & la faire bouillir avec trop de violence; mais ſi on ajoute de l'eau dans l'état d'ébullition, elle ne cauſe aucun mouvement ſenſible, & l'on peut s'en ſervir avec sûreté.

Quand on employe des ſubſtances aromatiques, des baumes naturels, ou des huiles eſſentielles dans la compoſition des onguens, ou dans celle des emplâtres, il faut avoir ſoin de n'y mettre ces matiéres que vers la fin de l'opération, quand le vaiſſeau dont on s'eſt ſervi eſt éloigné du feu; parce que la chaleur de l'huile bouillante, &c. feroit exhaler les parties aromatiques & odorantes les plus volatiles, qui ne feroient plus par conſéquent d'aucune utilité pour l'onguent ou l'emplâtre. On doit prendre la même précaution pour les mouches cantarides qu'on employe dans *la pâte épiſpaſtique*, *&c.* & pour les autres corps d'une texture délicate, dont les parties les plus efficaces s'exhalent par la chaleur. En obſervant avec exactitude le petit nombre de régles & de précautions que nous venons d'établir, on peut faire dans un aſſez grand dégré de perfection des huiles compoſées, des onguens, des cerats & des emplâtres.

Axiomes & Régles.

1°. Nous apprenons par les expériences précédentes, qu'il s'éleve dans la diſtillation à l'eau quelques portions des ſels des plantes avec leurs huiles eſſentielles, & que ces ſels communiquent aux eaux ſimples, préparées de la maniére que nous avons décrite, une qualité acidule ou alkaline, ſelon la nature de la plante (*a*).

2°. On ne doit pas pouſſer la diſtillation des eaux ſimples aſſez loin pour quelles puiſſent emporter avec elles quelques parties de la plante; ſoit acide, ſoit alkaline, dans la crainte que ces eaux ne produiſent de mauvais effets en devenant émétiques, ou au moins purgatives, ce qui ſeroit contraire à l'intention du Médecin qui les ordonne (*b*).

3°. Les vertus des eaux ſimples dépendent principale-

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.* (*b*) *Ibid.*

ment de l'huile eſſentielle de la plante qu'elles contiennent (*a*).

4°. Il y a deux méthodes pour perfectionner les eaux ſimples, ſçavoir, la cohobation, & la fermentation (*b*).

5°. Toutes les teintures & les infuſions des ſubſtances dont les principales vertus dépendent de leurs parties les plus légeres ou les plus ſubtiles & les plus ſpiritueuſes, ne doivent pas ſe faire par le moyen du feu, mais à froid (*c*).

6°. Si l'on veut avoir ces teintures ou ces infuſions fortes & très-chargées, il ne faut pas ſe ſervir de la méthode dont nous venons de parler, ni laiſſer les ſubſtances long-tems dans le menſtrue, & encore moins employer le ſecours du feu; mais il faut ajouter à pluſieurs fois de nouvelles ſubſtances fraîches, les faire infuſer promptement, en ayant ſoin d'ôter à chaque fois celles qui ont ſervi auparavant (*d*).

7°. Le feu eſt ſujet à faire évaporer, altérer, ou conſumer les parties des végétaux les plus ſubtiles & les plus ſpiritueuſes; par conſéquent on ne doit point l'employer quand on veut conſerver les parties les plus délicates (*e*).

8°. La partie de la Chymie qui regarde les infuſions & les teintures peut être extrêmement perfectionnée, en extrayant les parties les plus ſpiritueuſes & les plus efficaces des végétaux ſans altérer leur nature; mais au contraire, en les concentrant, ou les raſſemblant ſous un plus petit volume.

9°. Les fortes teintures peuvent être extraites avec l'eſprit de vin, des corps reſineux & gommeux les plus durs qui ſoient connus juſqu'à préſent, par le moyen d'un alkali fixe employé avec précaution (*f*).

10°. On peut même faire des ſolutions purement aqueuſes avec ces mêmes corps reſineux ou gommeux, par le moyen du *tartre tartariſé*, ou tartre ſoluble (*g*).

11°. Les méthodes ordinaires pour faire des ſirops, des électuaires, des huiles compoſées & des emplâtres, peu-

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *la* 2. *expérience.*
(*d*) *Ibid.*
(*e*) Voyez *la* 2. *expérience.*
(*f*) *Ibid.*
(*g*) *Ibid.*

vent être perfectionnées en obſervant un-petit nombre de régles faciles (*a*).

12°. Nous pouvons donc eſpérer qu'on pourra donner à la Pharmacie un dégré de perfection qu'elle n'a pas encore, ſoit en perfectionnant ſimplement les méthodes de préparer les médicamens officinaux qui ſont en uſage, ſans en diminuer le nombre, ni en introduire de nouveaux, ſoit en réduiſant cet Art à un plus grand dégré de ſimplicité.

(*a*) Voyez *les expériences* 3. 4. & 5.

SEIZIÉME LEÇON,

CONTENANT

Des recherches pour réduire la Pharmacie à un plus grand dégré de ſimplicité & d'efficacité.

Sujet de cette Leçon.

L'Objet que nous nous propoſons dans cette Leçon, eſt d'examiner quels ſont les moyens les plus propres qu'on puiſſe employer pour réduire la Pharmacie au plus grand dégré de ſimplicité : c'eſt dans ce point qu'eſt renfermée la perfection de tous les Arts.

Simplicité de la Pharmacie.

La ſimplicité de la Pharmacie paroît conſiſter à fournir un petit nombre de médicamens efficaces, faciles à préparer, sûrs & agréables, autant qu'il eſt poſſible, pour la guériſon des différentes maladies.

Deſtinée ordinaire des médicamens.

Ceux qui ſont verſés dans l'hiſtoire de la Médecine ont obſervé que les remédes ont leur cours ou leur révolution : la plûpart d'entr'eux ſont très-*prônés* pendant quelque tems, & ſont négligés enſuite, ou même tout-à-fait rejettés.

Sans parler des médicamens célébrés par les anciens, il y en a un grand nombre d'autres qui ont ſubi preſque de nos jours les mêmes révolutions, *l'élixir de propriété de Paracelſe, le laudanum liquide de Vanhelmont, le ſel volatil huileux de Sylvius, la teinture aperitive de Mœbius* (a), *l'antihectique de Poterius, l'eau bénite, ou le vin émetique de Rulandus, la poudre bezoardique de Sennert, la ceruſe d'antimoine*, & pluſieurs autres qu'on a eſtimés follement dans leurs tems, & dont les Médecins ne ſont aujourd'hui aucun cas. il en ſera peut être de même de *nos opiates, de notre ſel de vipere, de nos perles, de notre bezoar, de notre or fulminant, &c.* & ces médicamens perdront leur crédit avec le

(a) C'eſt-à-dire l'eſprit de ſel marin ordinaire neutraliſé avec du ſel de tartre & teint avec des roſes rouges.

tems, ou cederont leur place à d'autres qui ne seront pas plus efficaces.

Cause de cette révolution. Si nous recherchons la cause de cette instabilité dans la Pharmacie, nous verrons qu'elle n'est pas dûe aux médicamens eux-mêmes, mais plutôt à l'inattention, à la légereté & même à la témérité des hommes. L'inattention, en n'examinant pas suffisamment & en ne distinguant pas entre les espéces & les différences des tempéramens & des constitutions, la légereté, en changeant promptement un médicament pour un autre, s'il ne produit pas sur le champ l'effet qu'on en attend; & la témérité, en employant des médicamens qui ne sont approuvés que par des Juges incompétens, ou par des Charlatans.

Si la cause des révolutions en médecine étoit dûe à quelques changemens dans les médicamens eux-mêmes, nous n'aurions que peu d'espérance de remédier au mal qui en résulte, mais comme il n'est dû qu'à nous, nous pouvons nous flatter d'y apporter reméde.

Il faut observer Le moyen de former un jugement sain des succès & des vertus des divers médicamens est si peu connu que l'esprit balance ordinairement & flotte dans une mer d'incertitudes: destitué d'un fondement certain sur lequel il puisse établir ses principes. En conséquence, il se laisse surprendre par l'opinion & l'exemple du vulgaire, au lieu de suivre la lumiére que répandent toujours les observations exactes & les expériences bien digérées, ainsi il arrive fréquemment qu'on attribue malheureusement des événemens fâcheux à des médicamens utiles, tandis qu'ils sont dûs réellement à d'autres causes qu'on ignore.

Cette inattention est encore fortifiée par la légereté & la témérité: en effet, lorsqu'un médicament quelconque ne répond pas à l'attente qu'on en a conçue, on le rejette ordinairement aussitôt avec mépris, & on le remplace immédiatement par le premier qui se présente & qui est fortement recommandé: ce dernier est souvent rejetté à son tour comme le précédent, après en avoir fait l'essai; c'est ainsi que se passe souvent la vie des Médecins ils perdent leur tems à courir d'un médicament à un autre sans se fixer sur ceux qui sont stables, ou dont les vertus sont bien établies & bien déterminées.

Il

Il eſt donc de la plus grande importance de corriger ces abus pernicieux & cette mauvaiſe habitude de décider des choſes ſans les avoir mûrement examinées ; autrement les Médecins reſteront toujours dans une incertitude continuelle, ſans pouvoir jamais amener la Pharmacie à ſon état de perfection.

Le moyen le plus sûr pour corriger toutes ces erreurs, eſt de tâcher d'acquérir une connoiſſance ſuffiſante des principes fondamentaux des médicamens, en conſervant l'uſage certain d'un petit nombre de rémedes ſimples, aiſés à préparer, qui ne puiſſent pas être dangereux dans les cas où ils ſont indiqués, & néanmoins très-efficaces : les moyens de ſe procurer de ſemblables médicamens, & la méthode pour les préparer ſeront l'objet de cette Leçon.

Toutes les eſpéces de médicamens que nous connoiſſons ſe réduiſent communément à quatre claſſes générales, ſçavoir, les évacuans, les altérans, les fortifians, & les calmans. En effet, puiſque toutes les cauſes des maladies viennent en général de la quantité, de la qualité, ou du mouvement des humeurs, les médicamens propres à les guérir doivent être des évacuans, ou des altérans, & les autres doivent augmenter, ou calmer le mouvement dans l'habitude du corps. Procédé qu'il faut employer.

Il eſt à propos d'obſerver néanmoins que dans chacune de ces claſſes générales de médicamens, il s'en trouve quelques-uns de plus propres que les autres aux maladies de certaines parties du corps ; par exemple, c'eſt un fait d'obſervation que le mercure affecte particuliérement les glandes ſalivaires, les cantharides la veſſie, &c. ces médicamens doivent donc être raſſemblés comme autant d'exemples particuliers ſous nos claſſes générales & reſpectives des médicamens : en procédant de cette maniére avec exactitude, il eſt probable que nous pourrons fixer aiſément une petite collection de remédes qui, joints à un régime convenable, ſeront capables de guérir les maladies ordinaires

En rejettant de notre collection préſente les médicamens qu'on a obſervés n'avoir que peu d'efficacité ou être dangereux, nous pourrons retrancher de cette collection beaucoup de remédes officinaux, & renfermer les plus utiles dans

l'eſpace d'une caiſſe portative. dans cette vûe nous tâcherons d'indiquer quelques-uns des plus efficaces, des plus faciles à obtenir, des plus sûrs & des plus agréables, parmi les évacuans, les altérans, les fortifians & les calmans; nous aurons ſoin de marquer en même tems ceux que nous regardons comme peu sûrs, ou de peu d'effet.

La premiére expérience apprendra la méthode de ſe procurer un émétique sûr, la ſeconde de préparer un purgatif certain; la troiſiéme de faire un bon diaphorétique; la quatriéme de préparer un altérant; la cinquiéme un fortifiant ſans danger, & la ſixiéme un calmant puiſſant.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode ſimple & facile pour obtenir un émétique sûr & doux.

Emétique préparé.

PRenez deux gros d'ipécacuana blanc ordinaire réduit en poudre ſubtile, faites infuſer à froid pendant deux ou trois jours dans un demi ſeptier de vin blanc de Portugal; décantez enſuite la liqueur bien claire, & verſez de nouveau vin ſur la poudre qui ſera reſtée dans le vaſe: par ce moyen vous extrairez toute la vertu de l'ipécacuana, & le vin s'en chargera même à froid.

Ses uſages.

Cette infuſion d'ipécacuana dans du vin paroît être l'émétique le plus sûr, le plus doux & le plus agréable qu'on connoiſſe juſqu'à préſent: on peut donc le ſubſtituer même avec avantage dans la plûpart des cas *au vin bénit*, *au tartre émétique*, & à tous les autres émétiques antimoniaux qui ſont toujours accompagnés de quelque dégré d'acrimoine virulente & dont l'opération eſt incertaine.

Analyſe de l'ipecacuana.

On trouve par une analyſe exacte de la racine d'ipécacuana faite par le moyen de l'eau & de l'eſprit de vin, qu'elle contient une partie ſaline & une partie réſineuſe; que la partie ſaline eſt la plus conſidérable, & qu'une ſimple infuſion aqueuſe extrait une très-grande partie des vertus de cette racine: en conſéquence, un vin blanc fort, paroît être le meilleur menſtrue pour extraire les parties réſineuſes &

ſalines de cette racine, parce qu'il contient plus d'eau que d'eſprit inflammable ; on remarque de plus que les émétiques, de même que tous les purgatifs agiſſent plus librement, plus aiſément & plus promptement, quand ils ſont joints avec du vin, ou quelque autre vehicule fortifiant ; après que l'eau & l'eſprit de vin ont agi ſucceſſivement ſur la poudre d'ipécacuana, il lui reſte cependant encore quelque vertu, ainſi ſon efficacité eſt toujours plus grande quand on le prend en ſubſtance : notre méthode d'extraire la teinture de l'ipécacuana avec du vin, n'a donc d'autre objet que de diminuer ſimplement ſa violence, & de modérer en quelque façon ſon opération. Par ce moyen, il eſt propre aux conſtitutions foibles, & on le rend sûr preſque dans tous les cas.

Cette racine peut donc être regardée comme un de ces médicamens ſimples, qui ne doit que peu, ou même rien du tout à la Chymie. La nature le fournit preſque tout préparé & n'exige ſeulement du Chymiſte que de ſécher cette racine, de la réduire en poudre, & de la faire enſuite ſimplement infuſer dans du vin pour la rendre un émétique très-sûr.

Que cette analyſe n'eſt pas encore perfectionnée par la Chymie.

Puiſque nous poſſedons un tel émétique qui paroît renfermer tous les avantages des médicamens de même claſſe, il eſt à propos de rejetter tout le reſte, ou du moins d'examiner ſi quelques uns d'eux méritent d'être conſervés & gardés dans les boutiques.

Ses autres uſages.

Nous avons obſervé plus haut que les émétiques antimoniaux ordinaires (dont il y a une grande variété) ſont d'une acrimonie virulente, & deviennent même en quelque façon des poiſons, on ne doit pas par conſéquent, s'en ſervir quand on peut trouver un moyen moins dangereux, pour arriver au même but ; il eſt vrai que quelques Praticiens ont haſardé de donner même de l'arſenic en ſubſtance à la quantité de peu de grains à la place d'émétique : ce prétendu médicament a quelquefois opéré très violemment de la même maniére que les préparations émétiques d'antimoine qui en approchent beaucoup, mais comme nous ſçavons certainement par pluſieurs exemples terribles que l'arſenic eſt un poiſon, même donné en petite doſe, on doit regarder comme une folie de l'employer comme émétique quand on peut ſe ſervir de l'ipécacuana : il en eſt de même, quoi-

Emétiques dangereux.

que dans un dégré moins dangereux, *du mercure de vie, du verre d'antimoine, du gobelet de régule d'antimoine, des pilules perpétuelles, des ſoufres d'antimoine*, & de tous les autres émétiques draſtiques qui ont une vertu virulente. Auſſi produiſent ils les mêmes effets que les poiſons quand ils ſont donnés en grande doſe : nous ne devons même pas en excepter ici le tartre émétique lui même : car à moins que ce vomitif ne ſoit prudemment délayé dans du vin, ou dans quelques eaux cordiales, il eſt ſujet à ſe trouver non-ſeulement incertain & violent dans ſon opération, mais quelquefois virulent, & il produit le même effet que le poiſon, ſurtout quand on le donne ſous une forme ſéche, comme en pillule, en poudre, ou en bol. En effet, lorſque tous les antimoniaux, ou les autres émétiques métalliques, parviennent dans l'eſtomac ſous une forme ſéche, ils ſe logent dans ſes enveloppes membraneuſes & les ſtimulent, ou les corrodent de maniére à occaſionner des ſpaſmes, des convulſions, &c. de même que les poiſons.

Régles qu'il faut obſerver.

Les diſſolutions de vitriol bleu, de verd-de-gris, & généralement toutes les différentes préparations de cuivre ont été & ſont encore employées comme des émétiques & opérent promptement pour l'ordinaire, cependant nous ne pouvons pas juger avec certitude que ces préparations ne ſoient pas dangereuſes, ou qu'on puiſſe les comparer en aucune façon à l'ipécacuana pour la sûreté, on peut même avancer que tous ces émétiques cuivreux, quand on les donne en grande doſe, ont un effet corroſif ſur les membranes de l'eſtomac, & deviennent de vrais poiſons. Si toute la claſſe des émétiques étoit examinée avec ſoin, & qu'on fit des remarques ſur leurs effets d'après des expériences ſuffiſantes, on verroit que la plûpart d'entr'eux ſont dangereux ou peu sûrs, & par conſéquent mériteroient d'être bannis des boutiques comme émétiques, puiſqu'ils peuvent être remplacés par l'ipécacuana. Cette méthode d'examen étant employée avec ſoin, feroit que nos boutiques ſeroient moins abondantes en drogues, & réduiroient de beaucoup le volume de notre Pharmacopée. Cette reduction tourneroit à l'avantage de la Pharmacie & de la Médecine.

SECONDE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode aiſée pour obtenir un purgatif sûr & efficace.

PRenez une pinte d'eau de *Dulwich* (*a*), faites-y diſſoudre une once de manne en larmes, & une demi once de tamarin noir; paſſez enſuite la liqueur claire, & vous aurez une piſane agréable & purgative dans une doſe ſuffiſante pour une perſonne adulte, & d'une conſtitution ordinaire. On boira le tout à pluſieurs repriſes dans l'eſpace d'une heure & demie, ou deux heures.

Préparation d'un cathartique.

On a obſervé que les eaux minérales purgatives ordinaires opérent plus aiſément, plus doucement, plus ſûrement que preſque tous les autres cathartiques des boutiques: elles exigent ſeulement d'être concentrées par l'ébullition (*b*), ou rendues plus actives dans certains cas, pour prévenir l'embarras de prendre deux ou trois pintes d'eau pour une doſe; notre expérience remplit ce but en enſeignant la méthode de rendre ces eaux plus actives, en y ajoutant des purgatifs doux, tels que la manne, le tamarin, le ſel d'epſom, le ſel végétal, le tartre vitriolé, &c.

Que les plus doux cathartiques ſont à préférer.

Les boutiques & les diſpenſaires ordinaires renferment beaucoup de formules de médicamens purgatifs. pluſieurs de ces médicamens ſont draſtiques, ou violens, & quelques-uns virulens, ou du moins ils ont un effet preſque ſemblable à celui du poiſon. de cette eſpéce ſont *la réſine de jalap*, *l'élaterium*, *la ſcammonée*, *la coloquinte*, *le cabaret*, *&c.* tous ces purgatifs ſont d'une nature cauſtique, quand on les donne ſeuls, au point même de devenir mortels en grande doſe.

Que les Cathartiques violens doivent être rejettés.

(*a*) *Dulwich*, ou *Dulwickwaters*, eſt un village auprès de Londres, où l'on trouve des eaux minérales.

(*b*) L'ébullition que l'Auteur propoſe ici pour concentrer les eaux minérales, & pour augmenter leur force, paroît un moyen bien infidele, puiſqu'au contraire il y a très-peu d'eaux minérales qui puiſſent ſoutenir l'ébullition, & même un moindre dégré de chaleur, ſans ſe décompoſer.

Nous penſons donc que l'uſage de ces purgatifs crud & ſéparés devroit être banni, particuliérement ceux dont pluſieurs exemples prouvent que les effets ſont dangereux, & ſemblables à ceux des poiſons, d'autant plus que nous ſommes abondamment pourvûs de purgatifs plus doux & plus sûrs tel que la rhubarbe, la manne, les tamarins, la caſſe, la crême de tartre, le ſel d'epſom & particuliérement les eaux minérales purgatives Si l'on veut cependant conſerver encore l'uſage des ſimples purgatifs les plus violens, il faut au moins les laiſſer bouillir dans l'eau, c'eſt un moyen certain de les rendre plus doux & de les décharger d'une grande partie de leur mauvaiſe qualité A l'égard des réſines purgatives, particuliérement celles de jalap, & de ſcammonée, nous recommandons qu'on les mette en poudre fine, & qu'on en forme une pâte, en les broyant avec deux ou trois fois leur poids d'amandes blanches. ces amandes, par leur ſubſtance huileuſe diſſolvent le tiſſu de ces réſines & rendent leurs effets plus sûrs & plus doux (*a*), mais nous ne croyons pas que l'Art de la Médecine ait aucune occaſion où il puiſſe adminiſtrer à propos ces purgatifs violens (*b*).

On que de manne ou doux les adoucit.

Il eſt certain que les purgatifs violens conviennent rarement, & ſont en général préjudiciables. S'il ſe trouve, cependant des circonſtances ou l'on ait beſoin d'un fort purgatif, nous deſirerions qu'au lieu d'employer la premiére eſpéce de purgatifs violens dont nous avons parlé, on ſe ſervit ſimplement de la racine de jalap réduite en poudre. on a remarqué quelle opéroit beaucoup plus doucement, & qu'on etoit beaucoup plus certain de ſon effet que de la réſine, de la teinture, ou de quelques autres préparations Chymiques de cette racine: il en eſt de même du *méchoacan* & de la rhubarbe.

Il ſeroit a ſouhaiter qu'on pût ſe reſſouvenir que les qualités dangereuſes des purgatifs violens dont nous avons parlé plus haut, ſont beaucoup plus conſidérables que celles des émétiques violens, parce que quelques parties de ces émétiques ſont bientôt rejettées par l'eſtomac, au lieu que les

(*a*) Voyez *plus bas, à la 3. expérience.*

(*b*) L'Auteur paroît trop timide ſur l'uſage de pluſieurs de ces purgatifs : on les employe tous les jours avec ſuccès, ſurtout la réſine de jalap & la ſcammonée.

autres purgatifs deſcendent dans les inteſtins, & ſe mêlent avec les ſucs du corps humain. Nous avons donc une raiſon plus forte pour rejetter l'uſage de ces purgatifs virulens que celui des émétiques du même genre.

Il eſt aiſé de concevoir d'après tout ce que nous venons de dire, que les purgatifs peuvent être réduits à un aſſez grand dégré de ſimplicité, en laiſſant cependant aſſez de variété pour s'accommoder aux différentes maladies & aux diverſes conſtitutions auxquelles la purgation eſt néceſſaire : la nature de notre deſſein ne nous permet que d'indiquer (comme nous le ferons dans la ſuite) les principaux chefs de cette recherche générale ; ce ſont eux qui peuvent nous conduire à trouver les moyens de réduire la Pharmacie à une ſimplicité utile & aiſée ; mais on ne doit pas attendre qu'un ſeul particulier puiſſe parvenir à l'introduire. Régles qu'il faut obſerver.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode ſimple & facile pour préparer un ſudorifique ſûr & efficace.

PRenez une once de camphre rafiné, pilez-le, & le broyez dans un mortier de marbre avec deux onces d'amandes blanchies ; le camphre ſe diviſera en petites parties ſi minces & ſi ſubtiles qu'il ne formera plus avec les amandes qu'une maſſe homogène propre à former des pilules, des bols, &c. On pourra prendre aiſément ces pilules ou ces bols comme un reméde ſudorifique, diſcuſſif, & diaphorétique : on peut en donner depuis la doſe de trois ou quatre grains juſqu'à deux ſcrupules. Préparation d'un ſudorifique.

Les médicamens ſudorifiques, diaphorétiques, & alexipharmaques, forment une grande partie des diſpenſaires ordinaires nous croyons qu'on pourroit les remplacer avec avantage par un petit nombre de ces médicamens dont les vertus ſont reconnues & approuvées généralement. Nous regardons le camphre comme un des principaux, & nous le croyons au moins ſupérieur à la *poudre de gaſcoign*, *à la poudre de contrayerva*, *au bezoard*, *&c.* qui ne paroiſſent avoir Ses uſages.

que très-peu de vertu, même dans leurs plus grands effets.

On ſçait que les Médecins ne s'accordent pas univerſellement ſur les vertus du camphre : quelques-uns le regardent comme chaud & d'autres comme froid. les uns comme d'une grande efficacité, & les autres comme ayant peu d'effet, mais ce n'eſt pas ici le cas de ſe décider par les autorités : c'eſt l'expérience qui doit l'emporter, & cette dernière ſemble prouver que le camphre eſt un des diaphorétiques, des ſudorifiques & des alexipharmaques des plus puiſſans, des plus doux, & dont l'effet eſt le plus immédiat de tous ceux qui ſont connus juſqu'ici, ce qui le prouve c'eſt qu'on peut en donner une grande doſe, par exemple, un ſcrupule, ou même davantage à une perſonne en ſanté, quoique diſſout dans l'eſprit de vin, & non-ſeulement il n'accélere pas le mouvement du pouls, & n'excite pas une chaleur contre nature, mais il produit plutôt une fraîcheur, & un calme remarquable joint à une ſueur douce, ou à une legere augmentation de tranſpiration ; on connoit très peu juſqu'à préſent les vertus de ce médicament, & en général il eſt fort difficile de rien conclure des effets que doivent produire tous les médicamens qu'on donne ordinairement par leurs propriétés apparentes, ou par des inductions tirées *à priori*.

Hiſtoire du camphre.

L'hiſtoire naturelle & médicinale du camphre mérite bien que nous en diſions ici un mot en paſſant. Cette ſubſtance paroit être une huile eſſentielle qui a des propriétés particulières, quelques Chymiſtes prétendent que c'eſt une réſine, & d'autres ſoutiennent que c'eſt une gomme (*a*), mais il eſt certain que cette ſubſtance fait un genre à part dans lequel la nature des réſines, des gommes & des huiles eſſentielles ſe trouve toute raſſemblée en quelque dégré. Le camphre eſt peut être un des médicamens les plus réſolutifs & les plus ſubtils qu'on ait encore découvert juſqu'ici : il eſt très-anodin, propre à faire tranſpirer, & un très-bon antiputride. Nous avons donc tout lieu de croire d'après pluſieurs expériences & obſervations, que ſi l'on connoiſſoit parfaitement les vertus du camphre, tant à l'intérieur qu'a l'extérieur, il pourroit tenir lieu d'un grand nombre d'autres médicamens

(*a*) On ne croit pas qu'il y ait jamais eû de Chymiſtes qui ayent regardé le camphre comme une gomme.

&

& d'autres préparations ; la Pharmacie en retireroit beaucoup d'avantage.

Nous recommandons en particulier d'employer ce médicament au lieu des décoctions ordinaires ſudorifiques des bois, dans les maladies vénériennes, ſoit récentes, ſoit invétérées. On peut auſſi le mêler utilement avec les baumes, ou la thérébentine fine dont on ſe ſert ordinairement à la fin de ces maladies ; en un mot, nous recommandons le camphre dans toutes les maladies inflammatoires, putrides, peſtilentielles, & même dans la manie ; ceux mêmes qui auroient le ſecret de joindre avec prudence ce médicament ſimple avec le nitre, pourroient ſelon toutes les apparences, faire des cures qu'on peut à peine eſpérer des autres médicamens dont on ſe ſert communément dans la même vûe.

Ses autres avantages.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode ſimple & facile pour obtenir un altérant efficace & ſans danger.

PRenez une once de nitre bien purifié, & deux ſcrupules de cochenille réduite en poudre : faites bouillir le tout dans cinq ou ſix onces d'eau ; filtrez enſuite la liqueur ; après quoi vous la ferez évaporer juſqu'à ſiccité, en ayant ſoin de remuer la matiére à meſure quelle s'épaiſſira : lorſqu'elle ſera totalement ſéche, elle formera une poudre d'un beau rouge ou couleur de pourpre : le nitre, par ce moyen, peut-être pris en forme de bol, en poudre, ou en diſſolution avec quelque véhicule convenable.

Altérant fait avec du nitre.

Nous n'indiquons cette préparation du nitre, que dans la vûe de déguiſer une préparation auſſi commune ; mais nous le regardons comme un altérant sûr & utile, capable de produire des effets conſidérables dans le corps humain, ſans cauſer aucun dérangement, ni aucune évacuation ſenſible, à moins que ce ne ſoit par la voie des urines, car à cet égard il opére comme évacuant.

Ses uſages;

Ses vertus. On a éprouvé qu'on pouvoit faire une injection dans les veines avec du nitre ſans aucun danger. Malpighi a injecté dans la veine jugulaire d'un chien ſix onces de diſſolution de nitre, ſans avoir remarqué qu'il produisit d'autres effets que celui de tous les diurétiques. On a obſervé de plus qu'il exaltoit la couleur vermeille du ſang extravaſé, & le préſervoit de la putréfaction, cependant il ne liquefie pas le ſang chaud & nouvellement tiré, comme on l'auroit cru; mais le coagule même au contraire, un peu, preſqu'en maniére de mucilage: cette obſervation peut nous donner la raiſon Phyſique de pluſieurs de ſes effets dans le corps humain, comme en particulier de calmer les inflammations & les fiévres, d'arreter les hémoragies, de guérir les crachemens de ſang, &c.

Si on pouvoit compter les vertus médicinales de ce médicament ſimple, telles qu'elles ſont confirmées par des expériences bien faites, peut-être les trouveroit-on en plus grand nombre que celles de preſque tous les médicamens connus juſqu'ici on a obſervé qu'il étoit très-bon contre la pierre, dans les rétentions d'urine, dans le délire, dans les fiévres malignes, dans les diarrhées qui accompagnent la petite vérole confluente, &c. On peut donc le regarder comme une eſpéce de reméde univerſel, comme toutes les vertus de ce médicament ſont jointes à l'avantage d'être ſans danger & preſque hors d'état de porter aucun préjudice au corps humain, il doit paroître étrange qu'on l'employe ſi rarement, ou du moins qu'on lui préfére des médicamens qui ne lui ſont comparables en aucune façon.

Cauſes du peu de cas qu'on en fait. Il eſt poſſible, à la vérité, que le mélange du nitre avec les autres médicamens ait empêché qu'on n'ait obſervé ſes effets, ou du moins ſoit cauſe qu'on les ait moins connus; peut-être auſſi que la maniere de changer de médicament preſque tous les jours ne leur a pas laiſſé le tems de ſe montrer évidemment; mais ce qui a le plus contribué à l'ignorance où l'on eſt ſur l'efficacité du nitre, c'eſt principalement cette étrange méthode de confondre dans un ſeul médicament pluſieurs médicamens ſimples. Cette confuſion, en effet, ſemble devoir néceſſairement empêcher les obſervations exactes qu'on auroit pû faire ſur les vertus de ce médica-

ment, & de tous les autres remédes ſimples. Il ſeroit donc à deſirer qu'on pût donner une hiſtoire médicinale du nitre (a) faite avec ſoin & ſans prévention. Nous ſommes perſuadés que par ce moyen la Pharmacie & la Médecine pourroient être réduites à un beaucoup plus grand dégré de ſimplicité & de perfection qu'elles ne ſont à préſent.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode pour préparer un remède capable de fortifier, & qui ſoit en même tems efficace & ſans danger.

PRenez une demi-livre du meilleur quinquina que vous pourrez trouver, réduiſez-le en poudre fine, mettez-le dans un vaiſſeau de verre convenable, verſez enſuite deſſus deux pintes d'eſprit de vin: ſecouez pour lors le vaſe, afin que le quinquina ſoit bien imbibé d'eſprit de vin: après quoi vous ferez digérer ce mélange au bain de ſable, pendant deux ou trois jours, juſqu'à ce que l'eſprit de vin paroiſſe teint en une couleur rouge foncée tirant ſur le pourpre: paſſez alors la teinture au travers d'un linge fin, & mettez le réſidu ſous une preſſe; quand vous en aurez exprimé tout ce qui eſt liquide, remettez la poudre qui reſte dans le même vaſe, verſez deſſus deux pintes de vin blanc très-fort, remettez enſuite de nouveau ce mélange en digeſtion pendant deux ou trois jours, après quoi vous le paſſerez comme auparavant. Quand la liqueur ſera paſſée, mettez-la avec la premiére, & diſtillez une grande partie de l'eſprit de vin: enſuite vous mettrez ce qui ſera reſté dans l'alembic, dans un vaiſſeau de terre verniſſé, & vous le ſerez évaporer, en ayant ſoin de remuer la matiére, & de laver avec un peu d'eſprit de vin les parois du vaiſſeau où il pourra s'attacher quelques parties réſineuſes. Quand la matiére commencera

Extrait eſſentiel de quinquina.

(a) *Voyez* la Diſſertation d'Hoffman ſur le nitre, *de nitro, ejus naturâ, & uſu in medicinâ*, Friderici Hoffmanni opetum ſupplementum ſecundum, *tom. 1. pag. 680.*

à s'épaiſſir, vous y ajoûterez trois onces de ſirop d'écorce d'orange, & vous continuerez l'évaporation juſqu'à ce que le tout ait acquis la conſiſtance d'un extrait.

Origine de cet extrait.

La méthode d'extraire la vertu du quinquina eſt de l'invention de M. Charas : l'uſage qu'il en a fait pendant quinze ans avec ſuccès, eſt une preuve aſſez forte de ſon utilité ; ce médicament ne lui a jamais manqué pour la guériſon de toutes ſortes de fiévres intermittantes, nous ſommes convaincus nous mêmes d'après pluſieurs expériences, des bons effets de ce reméde : nous avons trouvé que cet extrait répondoit mieux au but qu'on ſe propoſe en donnant le quinquina, qu'aucune autre préparation de cette écorce. Nous jugeons de-là que c'eſt la meilleure maniére de préparer l'extrait de quinquina pour le rendre plus efficace, & ſans aucun inconvénient.

Raiſon de ce procédé.

L'analyſe du quinquina nous a appris que cette écorce eſt principalement compoſée d'une réſine & d'un ſel : c'eſt d'après ces connoiſſances qu'on a formé cet extrait : rien n'eſt plus propre pour cette opération que les deux menſtrues dont on s'eſt ſervi. en effet, nous voyons que l'eſprit de vin extrait une eſpéce de réſine du quinquina, & le vin une partie capable de guérir quelques eſpéces de fiévre intermittantes dans certaines circonſtances. Il n'y a même preſque pas de doute que ces deux menſtrues n'extrayent les parties les plus efficaces de cette ſubſtance, & ne laiſſent aprés elles que les parties ligneuſes, qui ſont probablement la cauſe des obſtructions & de la péſanteur d'eſtomac dont ſe plaignent ſouvent ceux qui ont pris une grande quantité de quinquina en ſubſtance.

Les deux parties les plus déliées & les plus efficaces du quinquina extraites de la façon que nous venons de le décrire, s'uniſſent encore avec plus de facilité par l'interpoſition du ſucre contenu dans le ſirop d'écorce d'orange. Par ce moyen cet aſſemblage forme un tout agréable qu'on peut aromatiſer à volonté avec les huiles eſſentielles de mente, de canelle, ou de clous de geroffle.

Comment on doit faire uſage de cet extrait.

La doſe, & la méthode pour donner cette préparation de quinquina, ſont les mêmes que pour le quinquina en ſubſtance, quoiqu'on pût en donner une beaucoup plus grande

doſe, ſans qu'elle produisît aucun mauvais effet; l'uſage de ce médicament fait récouvrer auſſi plus promptement la ſanté & la force que l'uſage du quinquina en ſubſtance. Ce médicament paroît être ſi puiſſant & ſi doux, qu'on pourroit peut-être le tenter avec ſuccès dans d'autres maſadies que les fiévres intermittantes, telles que dans les langueurs.

Uſage des Oleo-Saccharum.

Outre cette préparation de quinquina, il y a encore pluſieurs autres remédes toniques & fortifians qui ſont efficaces & ſans danger; de ce nombre ſont principalement les aromatiques, telles que la canelle, les clous de geroſle, & la noix muſcade, ou plutôt leurs huiles eſſentielles. En compoſant avec ces huiles des oleo-ſaccharum, on ſe procure des cordiaux très-puiſſans ſous une forme commode à prendre, & telle qu'on peut la deſirer; mais ſi l'on a beſoin d'un médicament plus compoſé, nous recommandons l'uſage d'un oleo-ſaccharum compoſé, fait avec un petit nombre d'huiles aromatiques choiſies, jointes aux gommes, & aux baumes les plus parfaits. Cet aſſemblage formeroit un cordial ou un tonique compoſé qu'on pourroit donner dans tous les cas. Il ſeroit même aiſé de compoſer un pareil médicament qui raſſemblât en lui ſeul les vertus cordiales diſperſées dans différens médicamens: par exemple, le camphre, le baume du Perou, le baume de Judée, les huiles eſſentielles de canelle, de bois d'aloës, de myrrhe, &c. ſont des ſubſtances homogènes & qui ſont capables de s'unir, ſoit les unes avec les autres, ſoit avec de l'eſprit de vin, ou du ſucre, de maniére à pouvoir être données avec toute la facilité & tous les avantages qu'on peut deſirer.

SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode prompte & facile pour obtenir un calmant, ou un anodin sûr & ſans danger.

Opium préparé.

PRenez une once d'opium, faites-le diſſoudre dans cinq ou ſix fois ſon poids d'eau bien claire à une chaleur douce paſſez enſuite la diſſolution, & faites évaporer l'humidité à un bain de ſable d'une chaleur modérée. Lorſque la matiére ſera ſéche, broyez-la dans un mortier de verre avec deux fois ſon poids de ſucre. Ce mélange eſt la meilleure & la plus douce de toutes les préparations d'opium. On peut en donner depuis un grain juſqu'à trois ou quatre pour une une doſe.

Ses uſages.

En diſſolvant ainſi l'opium dans l'eau, on lui enleve ſes parties les plus réſineuſes & les plus groſſiéres, & celles qu'on a remarqué qui étoient les plus dangereuſes. En diviſant enſuite ces parties avec du ſucre, on rend le médicament plus uniforme, plus diſſoluble, & plus miſcible avec les liqueurs du corps humain : par ce moyen, il peut ſe diſtribuer plus également. Cependant malgré tous ces avantages, ce médicament n'eſt jamais abſolument ſans danger, & il ne paroit pas qu'il y ait aucun moyen connu juſqu'à préſent pour rendre l'uſage de l'opium parfaitement sûr, & ſans inconvénient pour toutes les différentes conſtitutions : car ſi on le donne en grande doſe, il eſt ſujet à embarraſſer la tête, à cauſer des veſtiges, du délire, ou des convulſions. On a remarqué qu'il pouvoit nuire particuliérement à l'eſtomac & aux inteſtins. Il eſt même capable d'y cauſer l'inflammation & *le ſphacelle* il agit par conſéquent en quelque maniere, comme un poiſon. Il ſeroit donc à déſirer qu'on trouvât une meilleure méthode pour corriger ſes mauvais effets, ou qu'on imaginât un reméde moins dangereux qui pût en tenir lieu. Nous croyons, par exemple, qu'un mélange de nitre & de camphre, pourroit remplacer l'opium dans pluſieurs circonſtances, ſans aucune crainte de danger, ni d'inconvénient.

Digitized by Google

Nous avons tâché de donner un exemple dans cette Leçon, d'une préparation ſimple & ſans danger, dans chacune des quatre claſſes générales ſous leſquelles nous croyons que tous les médicamens peuvent être rangés; ſçavoir, les évacuans, les altérans, les toniques ou fortifians, & les calmans; ſi l'on examinoit avec ſoin la méthode que nous avons obſervée, & qu'on la ſuivit dans toute ſon étendue, il y a lieu de préſumer qu'on parviendroit enfin à la découverte certaine d'un petit nombre de médicamens, ſimples, agréables au goût, doux & efficaces en même-tems: au moins elle nous mettroit dans le cas de rejetter, comme dangereux, nuiſibles & virulens, une grande partie de nos médicamens, & de nos préparations pharmaceutiques telles qu'elles ſont aujourd'hui. Nous retrancherions par ce moyen, une grande quantité de drogues inutiles & ſans aucun effet. C'eſt ainſi que la Pharmacie peut parvenir à un aſſez grand dégré de perfection. Régle de Pharmacie.

Tous les médicamens qui contiennent du plomb, ſont preſque toujours accompagnés de quelque danger, quand on en fait uſage intérieurement: nous avons différens exemples de la nature virulente de ce métal. nous en voyons en particulier, dans ceux qui travaillent au blanc de plomb, qui préparent les couleurs, ou qui broyent la ceruſe, & en général dans tous ceux qui ſont employés aux travaux du plomb. Ces exemples devroient ſuffire pour bannir le fréquent uſage qu'on pourroit faire intérieurement du ſucre de ſaturne, de la teinture antiphtiſique, &c. Pour ſe convaincre du danger de prendre du plomb intérieurement, on peut lire les Ephémérides d'Allemagne: (a) on y verra combien de gens ont été empoiſonnés en buvant d'un vin acide par ſa nature & qu'on avoit adouci avec de la litharge.

Les métaux n'agiſſent point dans le corps humain qu'ils ne ſoient diſſouts. c'eſt par cette raiſon qu'on peut prendre une grande quantité de mercure crud ſans danger, faute d'un menſtrue dans l'eſtomac propre à le diſſoudre, mais quand le mercure crud eſt diſſout dans ſon propre menſtrue, comme dans la préparation du mercure ſublimé corroſif, nous remarquons qu'il devient un des poiſons les plus violens. Le plomb,

(a) Voyez *decad. 3. obſ. 30.*

le fer & le cuivre au contraire, ſe diſſolvent beaucoup plus facilement que le mercure : c'eſt par cette raiſon qu'on en prend rarement ſans qu'ils produiſent quelqu'effet remarquable, cet effet eſt néceſſairement d'autant plus conſidérable qu'il y a plus ou moins d'acide dans l'eſtomac, ou dans les inteſtins. Si c'eſt du cuivre, l'humeur alkaline qui eſt dans ces viſcéres, aide encore davantage à ſa diſſolution. Ces différentes obſervations nous apprennent la raiſon qui fait que ces métaux produiſent différens effets, ſelon les diverſes conſtitutions. L'uſage interne des criſtaux d'argent, quoique donnés quelquefois avec ſuccès dans les cas d'hydropiſie, eſt ſouvent dangereux, & il ne faut s'en ſervir que très-rarement, eû égard à leur acrimonie corroſive, parce qu'ils cauſent quelquefois la diſſenterie, & une extrême foibleſſe. On ne peut même que rarement faire uſage pour l'intérieur, des teintures ordinaires de cuivre, & des diſſolutions de vitriol bleu, ſans danger; non-ſeulement parce qu'elles ſont émétiques, mais parce qu'elles ont quelque dégré d'acrimonie & qu'elles approchent de la nature des poiſons. L'or fulminant lui-même, quoique très-eſtimé par quelques Praticiens, comme un très-bon médicament intérieur, ne peut pas être adminiſtré avec ſûreté, à moins qu'on ne l'ait auparavant bien lavé, pour emporter tous ſes ſels, & qu'il ne ſe trouve pas dans l'eſtomac un diſſolvant acide qui lui ſoit propre; car dans ces deux cas, il pourroit avoir des effets très-dangereux. Nous en avons des exemples remarquables. On n'a pas obſervé que le fer & l'étain euſſent des effets auſſi pernicieux pour le corps: on a trouvé, au contraire, que leur uſage étoit ſalutaire (*a*), ſurtout celui du fer, quand il eſt préparé, & employé avec prudence: en effet, de tous les métaux le fer eſt le moins dangereux, il eſt même d'un grand ſecours dans pluſieurs maladies, quoique diſſout même dans un menſtrue auſſi foible que le vin. Comme tout ce que nous avons dit dans cette Leçon eſt le réſultat de la mé-

(*a*) Quoiqu'on ſe ſerve de l'étain avec ſuccès dans quelques maladies, & qu'on en trouve des préparations dans pluſieurs diſpenſaires. l'uſage habituel de ce metal n'eſt peut-être pas ſans danger. On peut voir ſur cet objet les expériences de l'illuſtre M. Margraff, dans les Mémoires de l'Académie de Berlin année 1747.

thode par laquelle nous avons propoſé de rejetter différentes préparations métalliques, nous croyons qu'on pourroit l'appliquer auſſi à toute la matiére médicale : par ce moyen on pourroit trouver des médicamens sûrs & efficaces pour la guériſon de toutes les maladies ordinaires : en conſéquence, nous recommandons fort cette façon de procéder à ceux qui déſirent de contribuer aux progrès de la Pharmacie, ou de la Médecine.

Axiomes & Régles.

1°. NOus avons vû dans la Leçon précédente, que certains médicamens ſimples, tels que la nature les donne, ſont ſouvent à préférer à ces mêmes médicamens traités par les procédés ordinaires de la Chymie. Tels ſont en particulier, l'ipécacuana, le jalap, la rhubarbe, le mechoachan, &c. Il ſeroit donc à propos de faire des Tables, ou des Catalogues de ces eſpéces de médicamens ſimples : ce ſeroit le meilleur moyen d'abreger, & de perfectionner la Pharmacie (*a*).

2°. La plûpart des émétiques dans l'uſage ordinaire, particuliérement les émétiques antimoniaux, ſont virulens, & approchent un peu de la nature des poiſons, ſi on les compare à l'ipécacuana qui eſt un émétique beaucoup plus doux, & qui remplit le même objet (*b*).

3°. Pluſieurs des purgatifs violens dont on ſe ſert communément, ſont par eux-mêmes d'une nature ſemblable à celle des poiſons; mais on peut la corriger par le moyen de l'Art; ou bien employer à leur place des médicamens plus doux, ſurtout les eaux minérales purgatives, la manne, la rhubarbe, &c. (*c*).

4°. On peut diminuer, ou même enlever totalement la mauvaiſe qualité des purgatifs les plus violens, & dont la nature approche le plus de celle des poiſons, tels que

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*b*) Voyez *la* 2. *expérience.*
(*c*) Voyez *la* 2. *expérience.*

l'élaterium, la coloquinte, la ſcammonée, l'Ellébore, &c. en les faiſant bouillir dans l'eau, ou par quelques autres moyens (*a*).

5°. Les purgatifs dont la nature approche le plus de celle des poiſons cauſent dans le corps humain des effets plus violens, à proportion, que ceux que produiſent les émétiques du même genre (*b*).

6°. On peut réduire les deux principales claſſes des évacuans, ſçavoir, les purgatifs, & les émétiques, à un petit nombre de préparations ſimples & faciles (*c*).

7°. Le camphre a de très-grandes vertus : il eſt diaphorétique, ſudorifique, & réſolutif, parce qu'il peut s'unir avec les ſubſtances huileuſes, & qu'il a beaucoup de rapport avec les huiles eſſentielles, les reſines, les gommes & les baumes (*d*).

8°. Le nitre purifié a pluſieurs vertus médicinales, & il peut remplacer avec avantage un grand nombre d'autres médicamens (*e*).

9°. Le nitre purifié a la vertu de préſerver le ſang de la corruption, & de le conſerver frais & vermeil (*f*).

10. La plus grande partie des vertus médicinales du nitre ne vient pas de ce qu'il conſerve le ſang fluide (*g*).

11°. L'hiſtoire médicinale du nitre peut contribuer beaucoup à perfectionner la Médecine & la Pharmacie (*h*).

12°. On peut rendre le quinquina plus doux & plus efficace pour la guériſon des fiévres intermittantes, &c. au lieu de le donner en ſubſtance, on peut extraire, & unir ſes parties ſalines & réſineuſes par le moyen d'une matiére convenable intermédiaire (*i*).

13°. Le quinquina paroît contenir trois ſubſtances très-différentes les unes des autres dans un tiſſu lâche, ſçavoir, une reſine, un ſel, & une partie ligneuſe (*k*).

14°. L'extrait réſineux & ſalin du quinquina, peut ſervir à

(*a*) Voyez *la* 2. *expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *les expériences* 1. *&* 3.
(*d*) Voyez *la* 3. *expérience.*
(*e*) Voyez *la* 4. *expérience.*
(*f*) Voyez *la* 4. *expérience.*
(*g*) *Ibid.*
(*h*) *Ibid.*
(*i*) Voyez *la* 5. *expérience.*
(*k*) *Ibid.*

la guériſon de pluſieurs maladies, outre les fiévres intermittantes. Il eſt probable que le défaut fréquent des infuſions & des extraits ordinaires de cette écorce, vient de ce qu'ils contiennent beaucoup de ſes parties réſineuſes ſans les ſalines, ou beaucoup de ſes parties ſalines ſans les réſineuſes; en un mot que le mélange exact, & la juſte proportion de ces deux ſubſtances ne s'y trouvent pas auſſi parfaitement que dans le quinquina en ſubſtance; c'eſt ce qui fait qu'on trouve généralement que le quinquina en ſubſtance eſt plus efficace que les extraits imparfaits, les teintures, ou les infuſions qu'on fait de cette écorce (*a*).

15°. On peut obtenir les cordiaux les plus efficaces en mêlant enſemble des baumes & des huiles eſſentielles tirées des végétaux (*b*).

16°. On peut préparer l'opium de maniere à le rendre moins dangereux qu'il ne l'eſt dans les méthodes ordinaires (*c*).

17°. On auroit beſoin d'avoir un calmant moins dangereux que l'opium. Peut-être le nitre & le camphre pourroient y ſuppléer en quelque façon (*d*).

18°. On ne peut faire uſage long-tems & librement d'aucune préparation de plomb, intérieurement, ſans quelque danger (*e*).

19°. Les diſſolutions & les préparations ordinaires de cuivre, d'argent, d'or & de mercure (*f*) ſont rarement propres pour l'uſage intérieur. Il en eſt de même de l'étain & du fer, à moins qu'ils ne ſoient préparés avec un menſtrue doux & donnés avec précaution (*g*).

20. On doit attendre avec raiſon que la Pharmacie & la Médecine pourront ſe perfectionner par une recherche exacte, & par l'uſage convenable des moyens qui peuvent y conduire (*h*).

(*a*) Voyez *la 5. expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *la 6. expérience.*
(*d*) Il faut en excepter le mercure doux, l'œthiops minéral, &c.
(*e*) Voyez *la 6. expérience.*
(*f*) *Ibid.*
(*g*) *Ibid.*
(*h*) Voyez *toute la Leçon.*

DIX-SEPTIÉME LEÇON,

CONTENANT

La Minéralogie, ou l'Art de travailler les Mines, avec les opérations préalables pour la Métallurgie : ces opérations conſiſtent à rôtir, écraſer, & laver les Mines, & à employer les flux.

Sujet de cette Leçon.

L'OBJET de cette Leçon eſt d'examiner deux branches de la Chymie auſſi étendues qu'utiles : l'une eſt la Minéralogie, & l'autre la Métallurgie.

Ce que c'eſt que la Minéralogie.

Par le mot de Minéralogie, nous entendons les opérations qui précédent la Métallurgie : ces opérations nous enſeignent les moyens de trouver, apprécier, & creuſer les mines, avec les uſages des ſels & des terres dont on ſe ſert pour faire les flux. Ces derniers ſont abſolument néceſſaires pour les eſſais & la fonte des mines dont on veut retirer les métaux.

Ce que c'eſt que la Métallurgie.

Par le nom de Métallurgie, on entend l'exécution des différentes opérations dont nous venons de parler. Ces opérations ſont abſolument néceſſaires pour ſéparer les métaux de leurs mines, pour les uſages ordinaires de la vie. La diſtinction que nous venons d'établir entre la Minéralogie & la Métallurgie, nous oblige à donner une Leçon particuliere pour chacun de ces Arts. Les expériences que nous indiquerons rendront plus ſenſibles l'explication que nous venons de donner de l'une & de l'autre.

Connoiſſances néceſſaires pour la Minéralogie.

La Minéralogie eſt un Art qui exige une grande étendue de connoiſſances avant que de pouvoir le pratiquer avec avantage. Cet Art renferme en effet, non-ſeulement les moyens de découvrir les mines ; mais encore ceux de les creuſer, & de les travailler. Il demande une étude ſuivie de la nature des vapeurs & des effets des matiéres minérales, afin d'être en état de diſtinguer ſi ce ſont des terres,

des ſels, des ſoufres, des pierres, des mines, des bitumes, des pierres précieuſes ou des métaux. Il exige pareillement des connoiſſances ſur la ſtructure intérieure de la terre, & ſur ſes différentes couches, jointes à une grande habitude de l'Architecture ſouterraine, du méſurage, de l'hydraulique, du nivellement & des méchaniques. Sans ces connoiſſances on ne peut jamais juger ſi l'on doit creuſer telle montagne, telle plaine, ou telle vallée, de quelle-maniére on doit s'y prendre, comment on pourra faire écouler l'eau qui viendra peut-être inonder les travaux; quelle eſt la direction des lits des mines, & des pierres, comment les différentes eſpéces de terres, de marbres & autres minéraux ou matiéres métalliques doivent être coupées ou briſées; en un mot, comment le procédé général du travail des mines doit être conduit pour obtenir la matiére principale, ou la mine qu'on veut employer, avec le moins de dépenſe qu'il eſt poſſible.

Quand toutes ces difficultés ſont une fois vaincues, la moitié de l'ouvrage n'eſt pas encore faite, & l'on ne peut parvenir à l'achever ſans connoître pluſieurs opérations de Chymie, telles que la trituration, la torréfaction, la lotion, la calcination, la cémentation, la fuſion, l'amalgamation, la vitrification, la ſublimation, la diſtillation, & autres ſemblables. On peut donc établir comme une régle fondamentale, que tout Métallurgiſte qui veut diriger l'exploitation d'une mine, doit non-ſeulement avoir des connoiſſances ſuffiſantes ſur pluſieurs parties de l'hiſtoire naturelle; mais particuliérement être bon Chymiſte.

Qualités principales que doit avoir un Métallurgiſte.

Il n'eſt peut-être pas hors de propos de faire remarquer ici que pluſieurs tentatives en Métallurgie ont été faites ſans ſuccès, purement faute de connoiſſances néceſſaires de la part de ceux qui les conduiſoient. Les ouvriers en ſous-ordre, ſont généralement, dans ce genre, comme dans preſque tous les autres, des gens opiniâtres & ignorans (deux défauts qui vont rarement l'un ſans l'autre.) On ne ſçauroit parvenir à les gouverner ſi l'on n'établit pas entre eux des régles invariables, & ſi l'on n'a pas ſur cette matiére des connoiſſances très-ſupérieures aux leurs. Cependant quoiqu'on ait très peu approfondi juſqu'à préſent l'Art de la Minéralogie, l'hiſtoire nous fournit des exemples ſans nombre de fortunes

Secrets du

travail des mines.

prodigieuſes, & de tréſors immenſes que les mines ont produits, non-ſeulement a des particuliers ; mais à des Républiques & a des Royaumes le vulgaire & même quelques Philoſophes peu verſés dans le commerce, regardent en général l'exploitation des mines comme précaire, incertaine & ſouvent ſans ſuccès, ſurtout ſi on la compare avec l'agriculture ou les autres Arts dont la réuſſite ne dépend pas autant du haſard.

Profit des mines.

Il eſt vrai que les mines ſont ſujettes à tromper ; quelquefois elles ſont pauvres, d'autrefois elles ſont bientôt épuiſées, ſouvent elles ſont noyées, ſurtout quand elles ſont profondes. Il arrive auſſi qu'elles ſont dures à fouiller, & difficiles à ſuivre, cependant, il y a pluſieurs exemples de mines qui ſe ſont trouvées avantageuſes pendant l'eſpace de cent années. Les mines du Potoſi ſont encore preſqu'auſſi riches, & on les exploite avec autant de ſuccès que le premier jour. Il y a près de mille ans qu'on travaille avec avantage aux mines d'or de Cremnitz, & nos mines d'étain de Cornouaille ſont extrêmement anciennes. En général le profit des mines comparé avec celui de l'agriculture, eſt beaucoup plus grand dans le même eſpace de tems, & récompenſe au centuple le manque de certitude ; les mines de plomb même rendent généralement deux ou trois fois le revenu des terreins les plus fertiles même améliorés, ſoit par la nature, ſoit par l'Art. Que ne dirons nous pas des mines qui ſont riches en métaux plus nobles, ſi les plus viles ſont auſſi avantageuſes ? On a ſupputé que le profit ſeul de l'argent qu'on a retiré des mines d'argent de Miſnie en Saxe, a monté tous frais faits, dans l'eſpace de huit ans, à ſeize cens quarante-quatre millions, ſans compter ſoixante & treize tonnes d'or (*a*).

Découvertes des mines dues au haſard.

Il y a pluſieurs mines dont la découverte n'eſt dûe qu'au haſard. C'eſt un torrent qui a ouvert pour la premiére fois une veine très-riche de mine d'argent à Friberg en Allemagne. Quelquefois un vent violent en arrachant des arbres, ou en renverſant des portions de rochers à découvert des mines. La même choſe eſt arrivée par des pluies abondan-

(*a*) Voyez *Petr. in albin. in chronic. Miſn. miner. german.*

tes, par des tremblemens de terre, par le tonnerre, par l'embraſement d'un bois, ou même en labourant.

L'Art du travail des mines n'attend pas pour s'exercer ces haſards favorables. Il va directement à la recherche & à la découverte de ces veines minérales, des mines, ou des ſables qui contiennent aſſez de métal pour mériter qu'on les travaille. L'Art du travail des mines.

La recherche & la découverte artificielle des mines dépend d'une ſagacité particuliere, ou s'acquiert par l'habitude de juger des différens terreins par des ſignes particuliers. Ces ſignes indiquent qu'il y a des matiéres métalliques qui ſont contenues dans certaines parties de la terre, & que ces matiéres ne ſont pas fort au-deſſous de ſa ſurface. Comment on doit le mettre en pratique.

Les ſignes principaux d'une veine métallique intérieure paroiſſent réduits à des chefs généraux, tels que 1°. la découverte de certaines eaux minérales. 2°. les arbres ou le gaſon qu'on trouve décolorés: 3°. la rencontre de quelques morceaux de mines à la ſurface de la terre: 4°. l'élévation des exhalaiſons chaudes: 5°. les ſables métalliques qu'on rencontre quelquefois dans certains lieux, & autres choſes ſemblables. Toutes ces obſervations ſont autant d'indices qui doivent encourager à faire les recherches les plus exactes auprès des endroits que le haſard à indiqués, & où l'on a fait des découvertes de ce genre. D'après tout ce que nous venons de dire, on peut former des régles de pratique pour réduire encore cet Art à un plus grand dégré de certitude.

Quand il ne paroit aucun indice de mines, ou de ſubſtances métalliques, le Minéralogiſte inſtruit fait forer ordinairement dans la terre aux endroits où par quelque analogie des connoiſſances que l'expérience lui a données, ou bien en obſervant la ſituation ou la nature des autres mines, il juge qu'il pourra ſe trouver du métal. L'Art de forer.

La méthode de forer conſiſte dans l'uſage qu'on fait d'une certaine quantité d'écopes de fer à vis, de maniére qu'on puiſſe augmenter leur longueur à volonté avec des verges de fer, en les viſſant les unes au bout des autres. Par ce méchaniſme on peut creuſer à une profondeur conſidérable au-deſſous de la ſurface de la terre, & retirer par le moyen des écopes, des eſſais de terre, ou de matiére minérale de

la profondeur où ces écopes ſeront deſcendues. On ſe ſert à peu près de la même méthode pour avoir des eſſais de ſucre, on les retire du muid avec un inſtrument qu'on appelle un *Reſt* (*a*).

Dans quelles cas on peut exploiter une mine avec avantage.

Après qu'on a trouvé une mine, l'objet qu'il faut conſidérer eſt de ſçavoir ſi on peut l'exploiter avec avantage. Avant que de s'y déterminer, il faut examiner avec ſoin la nature du terrein & ſa ſituation, s'informer s'il y a du bois & de l'eau dans les environs, ſi le tranſport y eſt facile, ſi le climat eſt ſain, & autres choſes ſemblables. Quand cet examen eſt fait, il faut en comparer le réſultat avec la richeſſe de la mine, & la dépenſe qu'il en coûtera pour la creuſer, la *bocquer*, la laver & la fondre. Cette matiére exige beaucoup de prudence, ſoit qu'on la conſidere du côté de l'utilité publique, ſoit du coté de la partie œconomique.

On doit examiner particuliérement la forme, & la ſituation du lieu qu'on a deſſein de creuſer. Une mine doit ſe trouver 1°. dans une montagne · 2°. dans une colline · 3°. dans une vallée · 4°. ou dans un terrein plat. On creuſe en général les montagnes & les collines avec beaucoup plus de facilité & de commodité que les terreins plats, principalement parce qu'on peut y former plus promptement les *galeries* (comme les Mineurs les appellent) c'eſt-à-dire les avenues, ſoit pour faire écouler les eaux, ſoit pour former des paſſages pour en tirer les pierres, la mine, &c.

De quel côté on doit ouvrir la mine.

Dans les quatre exemples que nous venons de donner, il faut examiner avec attention les veines que les pluies, ou quelqu'autre cauſe accidentelle ont pû laiſſer à nud : ſi on trouve de ces veines, il eſt plus à propos d'ouvrir la mine dans cet endroit que dans aucun autre, ſurtout ſi la veine ſe trouve aſſez large & paſſablement riche. Si on ne trouve point de ces veines, l'endroit le plus commode pour ouvrir une mine, quant à la ſituation, eſt ſur les côtés préférablement au ſommet & aux pieds de la montagne. C'eſt particuliérement dans le choix du lieu où l'on doit commencer à creuſer, que conſiſte la ſcience du Minéralogiſte.

(*a*) C'eſt le *bâton d'épreuve* dont les Raffineurs ſe ſervent pour faire l'eſſai de la matiére.

La

La ſituation la plus avantageuſe d'une mine eſt d'être ſur une montagne environnée de bois, que le climat ſoit ſain, le chemin pour y monter ſûr & facile, & qu'il y ait une riviére navigable aux environs. Une telle ſituation étant la plus favorable de toutes, on peut juger des autres ſelon qu'elles en approchent plus ou moins. Quelle eſt la ſituation la plus avantageuſe pour une mine.

Le bois eſt indiſpenſablement néceſſaire pour faire les inſtrumens dont on a beſoin, les machines & les cabanes, de même que pour enclorre les puits, ou les galeries, & ſoutenir le rocher ou les cavernes qu'on eſt obligé de faire pour creuſer les mines. Son utilité eſt la même quant au feu qu'il faut entretenir pour la fuſion des différens métaux, à moins qu'on n'ait du charbon de terre. Cependant, quand il n'y auroit ni bois, ni charbon de terre dans le lieu même, on peut y ſuppléer, pourvu qu'on puiſſe faire venir l'un & l'autre à peu de frais, ſoit par eau, ſoit par charrois. C'eſt par ce moyen qu'on exploite des mines très-riches dans des climats fort chauds, où il ne croit pas ſeulement un arbriſſeau aux environs. Néceſſité du bois.

L'eau eſt auſſi indiſpenſable que le bois, & il n'y a qu'une riviere qui puiſſe en fournir abondamment. Quand elle n'eſt pas éloignée, on peut la faire couler dans les lavoirs, dans les cuves, &c. par le moyen des tuyaux, ou même la faire venir juſques dans les galeries, & s'en ſervir pour faire manœuvrer les machines ſouterraines, les pluies accidentelles & les torrens qui tombent des montagnes ne ſçauroient procurer les mêmes commodités & les mêmes avantages. De l'eau.

Une des raiſons qui doit engager à exploiter une mine, eſt la beauté des chemins: ce ſont ces derniers qui rendent les tranſports faciles dans les environs. On doit encore avoir beaucoup d'égards au débit prompt & aiſé du métal qu'on retire de la mine. Il faut auſſi examiner avec ſoin ſi l'on peut porter aiſément aux travailleurs la nourriture & les autres beſoins de la vie; car il eſt rare que l'on trouve dans l'endroit même où l'on creuſe la mine, les proviſions néceſſaires. Des beaux chemins.

Les lieux abondans en mines, ſont en général aſſez ſains, parce qu'ils ſont élevés & expoſés au grand air. Cependant, il y en a quelques-uns où les mines ſont de la nature des Et du bon air.

poiſons, ou du moins produiſent les mêmes effets. Dans ce cas, il n'eſt pas poſſible de les creuſer, quelques riches qu'elles ſoient. Le meilleur moyen de juger d'une mine qu'on ſoupçonne être de cette eſpéce, eſt d'en faire l'expérience ſur des animaux en les expoſant aux vapeurs, ou aux exhalaiſons de la mine, afin d'en éprouver les effets.

Métaux qu'on obtient ſans creuſer.

On obtient quelquefois des métaux ſans être obligé de faire creuſer. Il y a ſouvent des ſources & des ruiſſeaux à l'iſſue des mines, ou l'on trouve du ſable qui mérite quelquefois qu'on le lave pour en retirer le métal. Par cette méthode on peut obtenir une grande quantité de poudre d'or. Il en eſt de même dans certains endroits du ſable de la mer; quoique l'or qu'on peut en retirer ſoit ordinairement en ſi petite quantité qu'il mérite rarement d'être lavé; mais les ſables des riviéres où on lave continuellement des mines bocquées valent ſouvent la peine qu'on les eſſaye.

Les veines d'une mine différent beaucoup les unes des autres, tant en profondeur qu'en longueur & en largeur. Quelques-unes s'étendent obliquement de la ſurface vers le centre de la terre. Ces veines s'appellent *veines profondes*; d'autres forment une eſpéce de lit circulaire peu enfoncé au-deſſous de la ſurface de la terre, & environnent un aſſez grand eſpace de terrein; celles-ci portent le nom de *veines étendues*, d'autres enfin rempliſſent une grande partie de l'eſpace où ſe trouve leur lit tant en longueur qu'en largeur, & ces dernieres s'appellent *veines accumulées*, parce que ce n'eſt autre choſe qu'un terrein formé par un grouppe de foſſiles d'une certaine eſpéce. A l'égard de l'hiſtoire particuliére des veines & des fibres (qui ſont de plus petites veines) de leurs diverſités, de leurs directions, de leurs interſections, de leurs différentes richeſſes, de leur interruption, de leur élévation, de leur profondeur, &c. les bornes d'une Leçon ne permettent pas d'entrer dans un auſſi grand détail. Il eſt ſeulement à propos de remarquer que ces variations paroiſſent ſuivre un ordre régulier, quoique leurs loix n'ayent pas encore été aſſez bien obſervées pour pouvoir établir en conſéquence des régles sûres dans la pratique. C'eſt par cette raiſon qu'il arrive quelquefois, qu'après qu'on a ſuivi ſucceſſivement une veine pendant quelque tems, elle

ſe perd, ſe rompt, ou prend un autre cours, & laiſſe les travailleurs en défaut,

Quand on a trouvé une mine, & qu'on a préparé les choſes néceſſaires pour la creuſer, ſi c'eſt une veine de l'eſpéce des *profondes*, il faut d'abord la mettre à nud, & y creuſer une foſſe, enſuite on éleve un hangard ſur l'entrée de la foſſe où l'on fixera une grue, ou un barillet avec un tourniquet pour enlever les morceaux de mine. La foſſe doit être profonde ſoit perpendiculairement, ſoit obliquement, ſelon la direction de la veine métallique. Comment on doit tracer une mine.

Dans le cas d'une *veine profonde*, on ouvre ordinairement, ou une galerie, ou une avenue dans le côté de la montagne. Cette galerie eſt communément deux fois auſſi haute que large, afin que les ouvriers puiſſent y paſſer commodement avec leurs brouettes & leurs charges: dans cette vûe on fait ordinairement ces galeries de ſept pieds & demi de haut environ, ſur près de quatre pieds de large. ſi le côté de cette ouverture atteint juſqu'à la premiére foſſe, il forme une véritable galerie ouverte par les deux bouts. L'ouvrage, par ce moyen, devient plus facile & plus commode, parce qu'on peut emporter la mine dans des brouettes ſans être obligé de l'enlever par l'ouverture de la foſſe. On ſe ſert à peu près de la même méthode pour creuſer pluſieurs cavernes dans les côtés de la montagne, afin d'avoir plus d'iſſues pour débarraſſer la mine. On fait auſſi quelquefois différentes galeries pour rendre le travail plus avantageux & plus commode. Comment on doit la creuſer. Comment on doit faire les galeries.

L'Art de creuſer les veines métalliques varie, ſelon la nature de la veine, ou ſelon ſon plus ou moins de dureté. On creuſe généralement les veines les moins dures avec une béche, & l'on jette la terre que la béche a emportée dans des baquets de bois placés auprès pour la recevoir. Pour les veines dures, on les creuſe avec un inſtrument d'acier, ou une eſpéce de ciſeau, & un marteau. Lorſque la mine ſe trouve trop dure, & qu'il n'eſt pas poſſible de parvenir à la rompre, on ſe ſert ordinairement du feu, parce qu'il a le pouvoir de rendre caſſans & friables les pierres & les cailloux les plus durs. Mais une méthode encore plus expéditive eſt d'employer la poudre à canon. Par ce moyen on parvient à Les différentes façons de creuſer. Par la beche. Par le fer. Par le feu. Par la poudre à canon.

fendre & à briſer en très-peu de tems les rochers les plus durs. Pour cet effet, on met une petite portion de poudre dans un tuyau creuſé à peu près dans le goût d'un canon de fuſil; on enflamme la poudre à la maniére d'une arme à feu par le moyen d'une méche appliquée à une petite ouverture laiſſée a ce deſſein, tandis que tout le reſte de l'orifice du tuyau eſt bouché hermétiquement avec de la glaiſe.

Sujet des expériences ſuivantes.

Les bornes d'une Leçon ne nous permettent pas de nous étendre ſur les différentes méthodes qu'on employe pour creuſer toutes ſortes de veines métalliques, la façon de les étayer, & de donner l'écoulement aux eaux qui viennent quelquefois inonder les ouvrages, la maniére de creuſer les puits, les moyens de deſſecher les endroits où ſont les travailleurs, & autres choſes ſemblables (*a*). Notre objet principal eſt le traitement des mines après qu'on les a tirées du ſein de la terre : dans cette vûe nous donnerons des exemples des opérations préalables qui ſont néceſſaires aux métaux avant que de pouvoir les mettre en œuvre. Notre premiére expérience enſeignera la méthode de rôtir les mines ſulphureuſes, ou arſénicales. La ſeconde, celle d'écraſer & de laver les mines; & la troiſiéme, celle de préparer les flux.

(*a*) Voyez *Agricola de re metallicâ.*

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de rôtir les mines.

PRenez une livre de mundick (*a*) ordinaire de Cornouaille : caſſez ce minéral en petits morceaux ; expoſez-les ſur la grille d'un fourneau où vous aurez fait un feu doux ; par ce moyen vous échaufferez & torréfierez le mundick ; enſuite vous augmenterez le feu par dégré de maniére à embraſer le mundick, ou du moins à le rougir. Vous aurez ſoin de le conſerver dans cet état pendant une demi-heure juſqu'à ce qu'il ne s'éleve plus de vapeurs ſulphureuſes, & d'une odeur déſagréable.

Méthode pour rôtir le mundick.

Cette expérience nous apprend la méthode ordinaire de rôtir les mines. Par ce moyen on en dégage les parties ſulphureuſes, arſénicales, ou antimoniales, qui pourroient empêcher leur fuſion, ou plutôt emporter avec elles en ſe fondant, une grande quantité de matiére purement métallique : c'eſt dans la crainte que cette matiére ne s'exhale que nous recommandons dabord un feu doux, qu'il faut augmenter enſuite par dégrés juſqu'à ce que le mundick devienne rouge, parce que le ſoufre exige un feu nud pour brûler, ou pour s'évaporer entiérement (*b*).

Explication de cette expérience.

On n'a pas beſoin de faire ſubir cette opération préalable à des mines plus riches & moins réfractaires ; on les met ordinairement en fuſion auſſitôt qu'on les a tirées & ſéparées de leurs pierres, ou de leurs minéraux. Cependant, ſi elles con-

Qu'on peut l'appliquer à des mines moins réfractaires.

(*a*) Le *Mundick*, comme nous l'avons déja dit au commencement de cet ouvrage, ſe trouve dans les mines d'*étain*. C'eſt en caſſant le minéral qui contient ce dernier, qu'on trouve le *Mundick*. Il eſt aiſé de le diſtinguer de l'étain, parce qu'il ſaht les doigts, ce que ne fait point l'étain. Le *Mundick* ôteroit à l'étain ſon éclat & le rendroit caſſant, ſi on n'avoit pas ſoin de l'en ſéparer. Il paroît par l'eſſai que M. Hellot a fait du *Mundick*, que cette matiére participe beaucoup de l'arſenic *Voyez* dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de l'année 1738. le Mémoire de M. Geoffroi ſur l'étain, *page* 107.

(*b*) Voyez *la* 2. *Leçon*.

tiennent une grande quantité de ſoufre, ou d'arſénic, on les rotit communément un peu.

Et ont plus réfractaires. Il y a des mines de cuivre ſi dures & ſi réfractaires, ou dans leſquelles le ſoufre eſt ſi intimément uni, qu'elles exigent qu'on les faſſe rôtir pluſieurs fois avant que de pouvoir l'en dégager. Pour cet effet, on eſt obligé de les écraſer, ou de les fondre après chaque opération, afin que toutes les parties puiſſent être également expoſées au feu à diverſes repriſes, & que par ce moyen le ſoufre puiſſe s'en exhaler.

Comment on exécute cette opération en grand. Pour exécuter cette opération en grand, on fait ordinairement une tranchée coupée un peu de biais, afin que l'air puiſſe y avoir un libre accès juſqu'au fond : enſuite on place un morceau de bois dans la tranchée, & l'on met ſur ce bois de la mine en petits morceaux : on fait ainſi juſqu'à trois ou quatre lits de bois & de mine. Quand la pile eſt complette on y met le feu, & on la laiſſe brûler doucement durant pluſieurs jours. Pendant cet eſpace de tems il s'éleve une grande quantité de vapeurs ſulphureuſes qu'on peut appercevoir même à une diſtance conſidérable.

Quand on a fait rôtir, écraſer, & fondre la mine à pluſieurs fois, & qu'elle commence à devenir aſſez pure, on termine l'opération en jettant la mine dans un fourneau particulier. On a ſoin en même tems d'avoir un entonnoir, afin de rendre le feu plus violent, & faire exhaler une plus grande abondance de vapeurs ſulphureuſes. Ce fourneau eſt conſtruit de maniére que la flamme leche continuellement la mine ; par ce moyen toutes ſes parties volatiles s'en ſéparent aiſément, & il ne reſte que la matiére propre à écraſer & à laver.

Comment on ramaſſe le ſoufre. Quand les mines contiennent une grande quantité de ſoufre, il ſuinte ordinairement de la mine pendant qu'on la rôtit, & coule dans les cavités faites exprès pour le recevoir. On le retire de ces cavités avec une cueillere & on le jette dans des moules. Peut-être y auroit-il un procédé moins coûteux pour rôtir les mines, de maniére à conſerver ou à recueillir tout le ſoufre & l'arſénic qu'elles contiennent ; mais il n'eſt pas généralement connu ni pratiqué. Dans la méthode ordinaire il ſe perd une grande quantité de ſoufre, qu'on pourroit obtenir ſous la forme de fleurs par le moyen d'un chapiteau con-

venable. On pourroit auſſi en faiſant un fourneau d'une ſtructure particuliére, faire paſſer les vapeurs qui s'élevent dans un grand vaiſſeau d'eau froide, pour y être condenſées, comme nous voyons qu'on le fait en Chymie dans certaines diſtillations & ſublimations.

Vitriol qu'on obtient par la lotion des mines.

Après que les mines de cuivre les plus pauvres & les plus réfractaires ont été ainſi rôties ſucceſſivement, & qu'on vient a les éteindre ou à les laver dans l'eau, elles l'imprégnent ſouvent d'une ſubſtance vitriolique : dans ce cas on peut trouver quelquefois de l'avantage à faire évaporer ces eaux, & à mettre enſuite le vitriol à criſtalliſer : en effet, la partie acide du ſoufre qui a été ſéparée par le feu étant très-diſpoſée à s'incorporer avec la partie métallique de la mine, & à la diſſoudre, il ſe forme du vitriol bleu, ou vitriol de cuivre.

Qu'il eſt avantageux de faire rôtir la mine pluſieurs fois.

Il eſt à propos de faire remarquer ici qu'il arrive rarement que les mines rendent moins de métal pour avoir été trop rôties, à moins que le feu n'ait été trop fort, ſurtout dans le commencement ; car lorſque la mine rend peu, les Fondeurs diſent ordinairement pour leur excuſe que la mine n'avoit pas été aſſez rôtie lorſqu'on l'a apportée à leur fourneau. Cependant il arrive ſouvent que la faute eſt toute entiére de leur côté pour avoir négligé de faire d abord le feu ſuffiſamment vif & fort. Cette pratique eſt très-importante pour retirer de la mine tout le métal qu'elle contient.

Qu'il n'en eſt pas toujours de même dans les mines imparfaites.

Malgré ce que nous venons de dire, on a cependant quelque ſujet de croire que la plûpart des mines imparfaites perdent conſidérablement de leur métal en les faiſant rôtir, ſurtout quand elles ſont mêlées avec des matiéres arſenicales ou antimoniales. On ſçait que ces matiéres ont le pouvoir de volatiliſer les métaux imparfaits, & de les faire exhaler en vapeurs ; c'eſt ſans doute par cette raiſon qu'on traite ordinairement avec peu de ſuccès les mines pauvres & les mundicks.

Remède à cet inconvénient.

Le reméde dans ce cas eſt de faire un juſte uſage & une application convenable de quelques ſubſtances fixes, comme d'un abſorbant d'une nature alkaline ou neutre, tel que de la chaux vive, du kali, ou de la potaſſe, du limon de riviere deſſéché, de la glaiſe, de la limaille de fer, ou autre

choſe ſemblable mêlée ou ſtratifiée avec la mine. Par le moyen de certaines additions de cette eſpéce, nous ne doutons pas qu'on ne puiſſe augmenter conſidérablement le profit de certaines mines, pauvres par elles-mêmes, qui ſans cette méthode rendroient fort peu.

La Methode de rotir les mines ſoumiſe à des régles, par rapport aux additions.

On peut perfectionner la méthode de rôtir les mines, & la réduire à un petit nombre de régles faciles. 1°. Nous venons de voir que ce procédé eſt de deux eſpéces, l'un ſimple & l'autre compoſé, c'eſt a-dire avec addition ou ſans addition. Les additions ſont inutiles quand la mine eſt riche, ou d'une nature preſqu'entiérement métallique par elle-même, comme on en trouve quelques unes. Le cas où les additions ſont principalement néceſſaires, c'eſt celui où des matiéres arſénicales, antimoniales, ou ſulphureuſes ſont naturellement mêlées avec la mine.

Par rapport au feu.

2°. Le feu doit être réglé de maniére qu'il n'y ait dabord que les vapeurs ſulphureuſes ou arſénicales les plus légeres & les plus volatiles qui puiſſent s'exhaler ; autrement la partie la plus métallique s'exhalera auſſi & ſera perdue, à moins qu'on ne trouve quelque moyen pour la retenir : mais ſur la fin de l'opération, il faut que la mine ſubiſſe la chaleur la plus vive, ſans quoi toutes les matiéres ſulphureuſes, arſénicales, antimoniales, & autres ſubſtances minérales qui n'ont pas encore atteint leur dégré de maturité reſteroient unies à la mine.

3°. Plus ces ſubſtances crues abondent dans une mine, plus elles exigent qu'on ne faſſe dabord qu'un feu très-doux ; mais quand la plus grande partie de ces ſubſtances eſt exhalée, on ne ſçauroit rendre le feu trop vif par le libre accès de l'air extérieur.

Et à la lotion.

4°. Enfin quand on eſt obligé d'employer des addirions qui ne ſont pas d'une nature métallique, telles que la chaux, le limon, &c. Il faut les ſéparer de la mine, ſoit en la boccquant, ſoit en la lavant avant que de la faire fondre ; parce que ces ſubſtances y feroient obſtacle, ou du moins cauſeroient beaucoup d'embarras.

DEUXIÉME

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de bocquer & de laver les mines.

PRenez le mundick rôti ſelon le procédé de l'expérience précédente, pilez-le fin dans un mortier de métal; enſuite vous le paſſerez & le mettrez dans un baſſin lavez-le pour lors dans pluſieurs eaux, en ayant ſoin de ſéparer les parties les plus péſantes d'avec les plus légeres; quand cette opération ſera faite, vous ferez ſécher la partie la plus péſante; c'eſt toujours celle qui contient le plus de métal.

Méthode pour bocquer & laver le mundick.

Les opérations de bocquer & de laver les mines ne ſont pas toujours néceſſaires quand les mines ſont riches; mais elles ſont quelquefois indiſpenſables quand les mines ſont pauvres & mêlées de cailloux. S'il arrive même qu'on trouve une grande quantité de matiéres purement pierreuſes adhérantes à la mine, on eſt obligé de les caſſer avec des marteaux afin de débarraſſer la partie la plus métallique de ces ſubſtances ſtériles ou ſuperflues.

Qu'il n'eſt pas toujours néceſſaire de bocquer, & de laver les mines.

Après cette ſéparation ſi la mine ſe trouve encore trop dure & trop remplie de cailloux, on l'adoucit en la mettant par couches & en l'expoſant à l'action de l'air libre pendant pluſieurs mois. Par ce moyen on la rend propre à être bocquée. Il arrive cependant quelquefois que malgré cette préparation, la mine exige encore d'être échauffée, ou même embraſée, & éteinte enſuite dans l'eau pour être en état d'être bocquée; ſans quoi il ne ſeroit pas poſſible de la traiter. Pour cet effet, on fait un gros monceau de cette mine dure entremêlée de morceaux de bois auxquels on met le feu. On laiſſe la mine en cet état juſqu'à ce qu'elle ſoit embraſée au point d'en devenir rouge; pour lors on l'éteint promptement, & on la rend friable en jettant deſſus de l'eau froide, ou en y faiſant couler un petit courant d'eau de quelque riviere des environs. La mine même eſt quelquefois ſi dure qu'on eſt obligé de réitérer cette opération pluſieurs fois avant que de la rendre propre à être traitée.

Comment on adoucit les mines trop dures.

Que la meilleure méthode pour bocquer les mines eſt de les bocquer en grand.

On a coutume de bocquer la plûpart des mines pendant qu'elles ſont encore humides pour empêcher que leur pouſſiere ne s'envole, mais il y en a qui exigent particuliérement beaucoup de lotions pour en ſéparer les parties ſtériles, légeres & terreſtres, qui occuperoient inutilement les fourneaux de fuſion. La méthode la plus commode pour bocquer une mine eſt d'établir un courant d'eau qui puiſſe paſſer ſous les maillets, y former différens contours, & couler ſurtout dans certaines cavités faites à deſſein de retenir la matiére la plus péſante, tandis que la plus légere eſt emportée au loin par le courant.

Comment on lave le métaux plus nobles.

La méthode qu'on employe pour laver les mines qui contiennent des métaux plus nobles eſt plus exacte & plus curieuſe, ſurtout celle qu'on met en uſage pour laver le ſable dont on veut retirer l'or. On en trouve ſouvent de cette eſpéce ſur les bords du Rhin & du Danube : il y a certains endroits particuliérement où les ſables ſont amoncelés par la rapidité du courant, de maniére à former des eſpéces de montagnes.

Comment on lave le ſable qui contient de l'or

On lave ordinairement ces ſables avec la main dans une auge propre à cet uſage. Cette auge eſt fort longue & forme un plan incliné ſur lequel paſſe un courant d'eau. Le fond de cette auge eſt revêtu d'une flanelle. Comme on agite le ſable continuellement avec la main, les matiéres pierreuſes & les parties les plus légéres du ſable s'élevent par ce moyen à la ſurface, tandis que les plus péſantes vont au fond. Ces derniéres ſont retenues en cet endroit par les pores du drap laineux qui revét l'auge & les matiéres légeres ſont emportées par le courant de l'eau qui coule facilement ſur la partie déclive de l'auge. Quand la flanelle s'eſt ainſi chargée d'une grande quantité de matiéres métalliques, on l'enleve & on la lave dans un vaiſſeau convenable rempli d'eau bien claire. Par cette manœuvre tout l'or qui adhéroit auparavant à la flanelle s'en détache promptement, & tombe au fond du vaiſſeau. Pour lors on décante l'eau, & on retire le métal pur qu'on fait ſécher enſuite. Telle eſt la méthode de retirer l'or du ſable fin, ou du moins dont les grains ſont extrêmement petits.

Comment on le traite en grand.

Dans les travaux en grand où l'or ſe trouve mêlé avec

de gros ſable, du gravier ou des pierrailles, on fait uſage d'un crible de métal dont les mailles ſont d'une largeur propre à tranſmettre promptement le ſable fin, ou la poudre d'or, & à retenir le gros gravier & les pierrailles; car il eſt extrêmement rare de trouver dans les ſables de riviere des grains d'or qui ſoient ſeulement auſſi gros que des grains d'orge. C'eſt en conſéquence de cette obſervation qu'on a imaginé de ſe ſervir d'un crible. Cette méthode eſt extrêmement utile, & conduit à la premiére opération dont nous avons parlé plus haut. En effet, quoiqu'il paſſe une grande quantité de ſable fin à travers le crible, on le ſépare de l'or très-aiſément dans l'auge, en ſuivant le procédé que nous avons déja décrit.

Le peu que nous venons de dire ſuffit pour enſeigner la méthode générale & particuliére dont on ſe ſert pour bocquer & laver les mines. Il eſt aiſé de voir que le but de ces deux opérations préalables eſt de débarraſſer les mines des matiéres qui leur ſont étrangeres. Par ce moyen, le fourneau n'eſt pas employé inutilement à des ſubſtances, qui non-ſeulement ne donneroient point de métal par elles-mêmes, mais ne ſerviroient qu'à empêcher les parties métalliques de la mine de s'unir enſemble, & de rendre aſſez pour récompenſer de la dépenſe & de l'embarras de la fuſion.

Quel eſt le but qu'on ſe propoſe en bocquant & en lavant les mines.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de préparer les flux les plus puiſſans.

PRenez quatre onces de minium, une once de ſable blanc réduit en poudre, & deux onces de ſel marin décrépité : mêlez bien le tout enſemble dans un mortier; après quoi vous mettrez ce mélange dans un creuſet bien net, auquel vous adapterez un couvercle. Enſuite vous ferez fondre ces différentes matiéres dans un fourneau à vent pendant un quart d'heure, au bout de ce tems, vous retirerez le creuſet, & le laiſſerez réfroidir : quand il ſera froid vous

Le verre de plomb préparé comme un flux.

le caſſerez, & vous trouverez le ſel à la ſurface, & un verre de plomb pur au fond. Séparez ce verre du ſel avec ſoin, & conſervez-le comme un flux très-puiſſant.

Pourquoi on employe le ſel dans ce flux.

Le ſel n'a d'autre uſage dans cette opération que celui de ſervir, pour ainſi dire, de flux au ſable, & contribuer à unir ce dernier plus promptement au minium Par ce moyen, il ſe forme du verre, ſans qu'on ſoit obligé d'employer un feu très-violent, ou de le laiſſer long-tems en fuſion. Cette méthode nous apprend en même tems le procédé dont on ſe ſert pour préparer promptement du verre de plomb dans le deſſein de faire des pierres précieuſes artificielles, ou pour ſervir à d'autres uſages (*a*).

Uſage de ce verre.

Le verre de plomb eſt un flux extrêmement utile dans l'Art des eſſais. Quand on le laiſſe long-tems en fuſion, il paſſe à travers les pores des creuſets ordinaires preſqu'auſſi facilement que pourroit faire de l'eau à travers un filtre. Dans les coupelles il vitrifie ou emporte promptement toutes ſortes de matiéres minérales & métalliques excepté l'or & l'argent, & c'eſt ſur cette propriété qu'eſt fondé tout l'Art des eſſais.

Qu'il y a deux eſpéces de flux, ſçavoir la vitrée.

Les flux paroiſſent ſe réduire à deux eſpéces générales, ſçavoir, l'eſpéce *vitrée* & l'eſpéce *ſaline*. Par le terme de *vitrée*, nous entendons tous les flux qui ſe vitrifient d'eux-mêmes, ou qui prennent promptement la forme de verre par l'action du feu. de ce nombre ſont principalement le verre de plomb, le verre d'antimoine & le borax.

Et la ſaline.

Par le terme de *ſalin*, nous entendons tous les flux qui ſont compoſés de ſels, tels que le tartre, le nitre, l'alkali fixe, ou autres ſemblables. Parmi les principaux de cette eſpéce, nous comptons le flux noir dont nous avons déja donné la préparation précédemment (*b*) l'écume, ou fiel de verre, le kali, &c.

Leurs différens uſages.

L'eſpéce vitrée paroît être deſtinée plus particuliérement à agir ſur les matiéres pierreuſes ou vitreſcibles avec leſquelles les mines réfractaires ſont mêlées ordinairement, tandis que l'eſpéce ſaline agit plus immédiatement ſur la mine même, en en ſéparant le métal exactement.

(*a*) Voyez *la* 14. *Leçon*, *aux* 2. & 3. *expériences.*

(*b*) Voy. *la* 1. *Leçon*, *aux* 2. *expériences.*

Les mines d'une eſpéce très-tendre n'exigent point de flux pour les mettre en fuſion, ou leur faire fournir tout le métal quelles contiennent, quelquefois même les mines ſont ſi tendres qu'elles portent leur propre flux avec elles. Nous avons trouvé des mines de cuivre de ce genre qui écraſées ſimplement & miſes en fuſion dans un fourneau à vent ordinaire, ſans aucune addition, rendoient autant ou même davantage de métal pur, à la premiere opération qu'on en auroit pû obtenir par le moyen des flux ordinaires. Nous concluons de ces effets, que les flux artificiels ne ſont pas toujours néceſſaires, ou que leur principal uſage n'eſt que pour les mines qu'on a de la peine à traiter, ou qui ſont réfractaires. Ces dernieres ſont quelquefois ſi difficiles à fondre, & à réduire ſous la forme métallique, qu'elles exigent les plus grands efforts de l'Art pour les traiter avantageuſement en grand, où l'on ne ſe permet pas pour l'ordinaire de faire des dépenſes conſidérables pour des flux; en conſéquence, il y a pluſieurs mines qu'on n'ouvre point, parce qu'on ne pourroit pas les traiter ſans y dépenſer de très-groſſes ſommes. Ainſi en perfectionnant l'Art des flux, de maniére à les rendre moins chers, quoique puiſſans, on contribueroit beaucoup à perfectionner la Métallurgie.

Qu'il y a des mines qui n'éxigent point de flux.

Qu'on pourroit perfectionner la Métallurgie en découvrant un flux moins cher que ceux qu'on employe ordinairement.

Nous déſirerions qu'on examinât avec ſoin les mines les plus tendres & les plus aiſées à traiter pour découvrir quelle eſt la matiére qui les rend ſi fuſibles & qui leur donne la facilité de ſe ſéparer ſi aiſément de leur métal. Nous avons fait quelques expériences dans cette vûe, qui ſemblent prouver que dans les mines de cuivre en particulier, c'eſt une eſpéce de ſubſtance bitumineuſe capable de ſe fondre à une grande chaleur, ſous la forme d'une ſorte de verre tendre & noir.

Quelques-uns des flux ſimples les plus efficaces & les moins chers qu'on connoiſſe juſqu'ici ſont la lie de vin, la bouſe de vache, le crotin de cheval, & le limon des rivieres deſſeché, la terre à foulon, la limaille de fer, le kali & la potaſſe, l'écume de verre, &c. On peut employer ces différentes ſubſtances dans les ouvrages en grand, comme on employe le nitre, le tartre, le borax, le ſel ammoniac, le mercure ſublimé corroſif, &c. dans les ouvrages en petit, ou pour faire des eſſais.

Quels ſont les flux ſimples les moins chers.

Quels ſont les flux compoſés les moins communs.

A l'égard des flux compoſés, ils ſont en très-grand nombre car il n'y a preſque pas d'Artiſte qui n'en ait un particulier qu'il préfére à tous les autres. Cependant, il eſt certain qu'il y a des flux qui ſont plus propres que d'autres à certaines mines. Peut-être pourroit-on en fixer un petit nombre de généraux qui tiendroient lieu de tous ceux qui ſont connus juſqu'ici, & dont on fait uſage ordinairement; nous en indiquerons trois qui ſont puiſſans & à bon marché.

1°. Prenez du nitre préparé par une longue ébullition dans de l'eau de chaux, du ſel marin fondu au feu, de l'écume de verre, & de la lie de vin deſſéchée, une partie de chaque, trois parties de verre de plomb, huit parties de verre réduit en poudre & mêlez bien le tout enſemble. Ce flux ajouté à un poids égal de mine très-réfractaire, la mettra en fuſion.

2°. Si l'on en veut un plus fort encore, on prendra parties égales de tartre blanc, de ſel marin & de nitre préparé, comme on l'a dit plus haut, on les calcinera juſqu'à ce qu'ils forment une poudre blanche. On les mettra avec autant de verre de plomb; en ajoutant deux parties de ce mélange à la mine la plus réfractaire, on la mettra en fuſion.

3°. Si vous voulez un flux ſalin très-puiſſant, prenez quatre livres des lies de ſavon des plus fortes, une livre de tartre blanc, & autant de ſel marin fondu au feu Faites bouillir le tout dans vingt pintes d'urine humaine juſqu'à ſiccité: ce flux eſt particuliérement propre aux mines, où le ſoufre & le cobolt ſont en grande quantité, parce que ces deux ſubſtances rendent les mines très-réfractaires.

Moyens de perfectionner les flux.

Le grand ſecret dans l'Art de compoſer les flux, & de les adapter aux mines auxquelles ils ſont les plus propres, ne conſiſte pas ſeulement à ſéparer de ſa mine le méral déja parfait, mais à perfectionner & à mûrir, pour ainſi dire, par l'action du feu, la partie crue de la mine, ou qui n'a pas encore atteint ſon dégré de maturité. On pourroit peut-être faire des tentatives heureuſes ſur cet objet important; du moins nous avons lieu de croire qu'il y a des flux qui feroient obtenir une plus grande quantité de méral de certaines mines que d'autres flux dont on ſe ſert ordinairement, quoique ces derniers ſoient regardés comme les meilleurs, & qu'ils

ſoient peut-être plus parfaits en eux-mêmes. La limaille de fer, par exemple, fait ſouvent mieux que le borax; mais comme on fait uſage communément pour faire un flux, des écailles & du ſafran, ou rouille de fer, au lieu du fer pur & parfait, il y a peu d'Artiſtes qui en connoiſſent tout le mérite pour cet objet. On a même obſervé qu'on retiroit communément beaucoup davantage du mélange convenable d'une mine quelconque avec une autre de même eſpéce, en y joignant les ſcories de ces mêmes métaux en maniére de flux. On ſe ſert à preſent de cette méthode, & elle réuſſit très-bien.

Axiomes & Régles.

1°. NOus avons appris par la Leçon précédente, que pour pratiquer avec avantage la Minéralogie, & la Métallurgie, il eſt abſolument néceſſaire d'avoir des connoiſſances fort étendues tant ſur la Phyſique que ſur les opérations de la Chymie (*a*).

2°. Il y a pluſieurs erreurs où l'on eſt tombé dans les différentes tentatives qu'on a faites ſur les minéraux faute d'Art, & d'une connoiſſance ſuffiſante dans les méchaniques, l'hirdraulique & la Chymie (*b*).

3°. Le profit qui réſulte de l'exploitation des mines, faite par des gens inſtruits, eſt plus grand en général & plus conſidérable en tous points que celui qu'on retire de l'agriculture & du commerce.

4°. Il y a deux moyens pour découvrir les mines, le premier eſt l'ouvrage du haſard, & le ſecond appartient à l'Art. Ce dernier dépend entiérement de l'intelligence du Minéralogiſte.

5°. L'Art de découvrir les mines dépend d'une certaine ſagacité qu'on acquiert par l'uſage & par la pratique. On peut encore l'acquerir par l'obſervation de certains ſignes particuliers, qui indiquent généralement qu'on trouvera une mine aux environs des lieux où on les a remarqués. La mé-

(*a*) Voyez *les expériences* 1. 2. & 3. (*b*) Voyez *les expériences* 1. 2. & 3.

thode de forer peut y contribuer auſſi beaucoup, ſurtout ſi on ne s'en ſert que conſéquemment à quelque connoiſſance d'analogie, acquiſe par l'expérience des indications ordinaires de la ſituation des lieux & des autres phenomenes des mines.

6°. L'Art de découvrir les mines peut être ſoumis à des régles, de maniére à ne pas travailler au haſard ou d'après de ſimples conjectures.

7°. On doit en général ouvrir d'abord une mine dans l'endroit ou la veine, ſoit par haſard, ſoit par quelqu'autre raiſon, eſt laiſſée à nud, ſurtout ſi elle ſe trouve riche, ou d'une étendue aſſez conſidérable : mais lorſqu'on n'a point une ſemblable indication, il faut choiſir de préférence le côté de la montagne pour l'ouvrir.

8°. On a beſoin de la prudence la plus conſommée, & de l'examen le plus exact pour décider d'avance ſi une mine qu'on a découverte peut être exploitée avec avantage.

9°. La ſituation la plus favorable pour une mine, eſt d'être ſur une montagne environnée de bois, qu'il ſoit facile d'y monter, que l'air y ſoit ſain, qu'il y ait auprès une riviere navigable, & que les chemins ſoient beaux.

10°. On peut quelquefois retirer des métaux avec avantage ſans être obligé de creuſer, en lavant ſimplement les ſables de certaines ſources & de certaines rivieres.

11°. Les veines des minéraux différent beaucoup les unes des autres. Elles exigent en conſéquence différentes méthodes pour les ſuivre, on peut cependant ſoumettre ces méthodes à des régles de pratique.

12°. On peut perfectionner le travail des mines en découvrant de meilleures méthodes pour prévénir ou pour détruire leurs vapeurs. En effet, ce ſont ces vapeurs qui rendent ordinairement les mines mal-ſaines & de la nature des poiſons. On peut auſſi parvenir au même but en cherchant des moyens pour préſerver les travailleurs des mauvais effets que ces vapeurs produiſent. On pourroit encore travailler à découvrir des méthodes plus courtes & plus sûres pour élever ou décharger les eaux qui incommodent ordinairement les ouvriers lorſqu'ils veulent ſuivre les veines métalliques, briſer les rochers, enlever la mine, &c.

13°. Le

13°. Le but qu'on ſe propoſe en grillant les mines eſt de les dégager de leurs matiéres ſulphureuſes, arſénicales, antimoniales, & autres parties étrangeres. Sans cette préparation préalable, ces matiéres feroient évaporer le métal le plus pur dans le fourneau de fuſion, & en diminueroient par conſéquent la quantité (*a*).

14°. Les mines riches par elles-mêmes n'ont pas beſoin d'être rôties, bocquées, ni lavées. On peut les mettre telles qu'elles ſont en ſortant de la mine au fourneau de fuſion, ſans aucun flux ni addition (*b*).

15°. Quand on a deſſein de rôtir parfaitement des mines *per ſe*, il faut d'abord faire un feu très-doux, & l'augmenter enſuite par dégrés juſqu'à ce que la mine ſoit dans un état d'ignition (*c*).

16°. Il y a quelques mines qui ſont unies intimément avec des matiéres minérales étrangeres & volatiles; on peut mêler ces mines ou les ſtratifier avec avantage en les grillant avec d'autres ſubſtances fixes convenables (*d*).

17°. Il eſt très-rare qu'on appauvriſſe les mines en les rôtiſſant: on les rend plus riches au contraire, à moins qu'on n'ait fait un feu trop vif dans le commencement (*e*).

18°. On pourroit perfectionner la méthode de rôtir les mines, & la réduire à un petit nombre de régles faciles. Les principales ſont de rendre la mine plus friable, & de la dégager de ſes parties volatiles, ſulphureuſes, & arſénicales: car en reſtant unies à la mine, elles peuvent à une forte fuſion empêcher d'une part la ſéparation du métal pur, & de l'autre faire évaporer ce dernier avec elles (*f*).

19°. Les métaux unis à leurs mines ne ſont point des corps fixes tels qu'ils paroiſſent l'être dans les barres, ou dans les lingots; ils ne parviennent à cet état que par les opérations Métallurgiques (*g*).

20°. Les opérations de bocquer & de laver ne ſont néceſſaires que pour les mines dures, remplies de cailloux, &

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*b*) Voy. *les expériences* 1. 2. *&* 3.
(*c*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*d*) *Ibid.*
(*e*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*f*) *Ibid.*
(*g*) Voyez *les expér.* 1. 2. *&* 3.

pauvres par elles-mêmes. Le but de ces opérations n'eſt en effet que de ſéparer de la mine les cailloux & les parties inutiles, terreſtres & pierreuſes qui ne feroient qu'embarraſſer les fourneaux, & diminueroient la quantité de métal qu'on doit retirer à chaque fuſion (*a*).

21°. On peut adoucir certaines mines dures ou du moins les rendre propres à être bocquées & lavées en les expoſant ſimplement à l'air libre. Par ce moyen, il paroît qu'il y a quelques parties de la mine qui ſe changent en une matiére ſaline, ou en vitriol. Cette qualité communiquée à la mine la rend plus tendre & plus friable (*b*).

22°. On peut adoucir les mines les plus dures & les plus réfractaires, & les rendre propres à être bocquées, en les mettant d'abord dans l'état d'ignition, & en les éteignant enſuite dans l'eau, ſurtout ſi on répéte cette opération pluſieurs fois (*c*).

23°. Les deux opérations de bocquer & de laver les mines peuvent en grande partie ſe réduire à une ſeule dans les mines ordinaires. Pour y parvenir, on dirige le cours de l'eau ſous les maillets, de maniére qu'il entraîne avec lui continuellement les matiéres pierreuſes & légeres, tandis que les plus péſantes ou les plus métalliques reſtent ſans être altérées (*d*).

24°. On peut quelquefois par une légere opération manuelle laver le ſable de certaines riviéres, pour en ſéparer l'or qu'il contient. On en retire ſouvent un profit conſidérable (*e*).

25°. On peut laver & ſéparer très-promptement le ſable qui contient de l'or, en ſe ſervant d'un crible (*f*).

26°. Le verre de plomb eſt un flux ſi puiſſant qu'il eſt capable de vitrifier, ou de faire paſſer avec lui au travers de la coupelle toutes les matiéres minérales ou métalliques, excepté l'or & l'argent (*g*).

27°. La claſſe des flux vitreſcibles eſt particuliérement

(*a*) Voyez *la* 2 *expérience.*
(*b*) Voyez *la* 2. *expérience.* Voyez *auſſi la* 3. *Leçon.*
(*c*) Voyez *la* 2. *expérience.*
(*d*) Voyez *la* 2. *expérience.*
(*e*) *Ibid.*
(*f*) *Ibid.*
(*g*) Voyez *la* 3. *expérience.*

propre à agir ſur les parties pierreuſes d'une mine, & la ſaline ſur la mine même, pour en ſéparer le métal (*a*).

28°. La méthode d'eſſayer & de rafiner l'or & l'argent, dépend de la propriété qu'a le verre de plomb, de faire paſſer à travers la coupelle toutes les matiéres connues, excepté l'or & l'argent (*b*).

29°. Il y a quelques mines qui contiennent naturellement leur propre flux, & qui par cette raiſon, s'eſſayent & ſe fondent mieux ſans addition, que par tout autre moyen (*c*).

30°. On peut perfectionner conſidérablement les travaux de la Métallurgie en découvrant un certain nombre de flux puiſſans & de peu de valeur qui puiſſent être propres à toutes ſortes de mines (*d*).

31°. Il ſeroit très-avantageux de faire des recherches ſur la nature des matiéres fuſibles que les mines d'une eſpéce très-tendre contiennent naturellement. Ces recherches pourroient conduire à la découverte de quelques flux puiſſans & peu couteux (*e*).

32°. On pourroit réduire le grand nombre de flux compoſés à un petit nombre d'eſpéces générales capables de remplir le but de tous ceux qu'on employe ordinairement (*f*).

33°. La plus grande perfection des flux dépend de les faire & de les employer de maniére qu'ils puiſſent mûrir la mine, ou du moins lui faire fournir une plus grande quantité de métal qu'elle n'en rend communément par l'addition des flux ordinaires (*g*).

34°. On pourroit peut-être trouver des flux propres à mûrir les mines, en quelque façon, ſi l'on avoit des connoiſſances plus étendues ſur les propriétés, les affinités ou les rapports qui ſe trouvent naturellement entre les métaux & les minéraux du même genre, & ainſi des autres (*h*).

(*a*) Voyez *la 3. expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) *Ibid.*
(*d*) *Ibid.*
(*e*) Voyez *la 3. expérience.*
(*f*) *Ibid.*
(*g*) *Ibid.*
(*h*) *Ibid.*

DIX-HUITIÉME LEÇON,

CONTENANT

La Métallurgie, ou l'Art des eſſais, & le travail des métaux pour les ſéparer de leurs mines.

Sujet de cette Leçon.

APRE'S avoir conſidéré les différentes parties de la Minéralogie (*a*), comme étant un Art préalable à celui de la Métallurgie, nous allons examiner à préſent les opérations de cet Art.

Que les opérations de la Métallurgie ſont de deux eſpéces.

Les opérations de la Métallurgie ſont de deux eſpéces; c'eſt-à-dire, qu'on peut les faire en grand & en petit en conſidérant la Métallurgie ſous ce point de vûe, on peut la diviſer en deux parties, ſçavoir l'eſſai & la fuſion.

Les eſſais.

Par eſſai, nous entendons la méthode par laquelle on peut déterminer en petit ce que peut rendre de métal pur une mine quelconque, quand on viendra à la fondre en grand dans les fourneaux qu'on employe ordinairement à cet uſage.

La fuſion.

Par fuſion, nous entendons les différens moyens dont on ſe ſert pour retirer des mines, un métal pur en grand, & le rendre propre aux uſages ordinaires de la vie, de même qu'à la partie méchanique & œconomique.

Objet des expériences ſuivantes.

Cette Leçon a pour objet d'examiner les deux parties de la Métallurgie, ou de conſidérer la fuſion, auſſi bien que l'eſſai des mines. La premiére expérience, nous enſeignera la méthode d'eſſayer & de fondre l'or & l'argent; la deuxiéme, les moyens de ſéparer ces deux métaux; la troiſiéme, nous apprendra la maniére d'eſſayer & de fondre le cuivre, l'étain, le plomb & le fer: la quatriéme, nous montrera la méthode qu'on emploie pour faire l'airain & le métal de Prince, & la cinquiéme, celle de faire l'acier.

(*a*) Voyez *la* 17. *Leçon.*

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode d'eſſayer & de fondre les mines d'or & d'argent.

1°. PRenez le poids de vingt-quatre grains de mine d'argent réduite en poudre fine. Mettez cette poudre avec une demi-once de plomb bien épuré de l'argent qu'il pouvoit contenir dans une petite coupelle platte, ſous une mouffle dans un fourneau d'eſſai faites un feu doux, & entretenez-le dans cet état, juſqu'à ce que le plomb ſe ſoit imbibé de la mine d'argent, ou du moins de ſa partie métallique, & que la partie purement pierreuſe s'en ſoit ſéparée, & nage à la ſurface ſous laforme d'une ſcorie de verre. 2°. Prenez enſuite la petite maſſe de plomb imprégnée de l'argent de la mine que vous avez eû intention d'eſſayer, & placez-la ſur une coupelle qu'on aura eu ſoin d'échauffer, ou de recuire ſous la même mouffle pendant tout le tems de l'opération, augmentez alors le dégré de feu juſqu'à ce que le plomb ſoit, ou évaporé, ou vitrifié, ou tombé au fond de la coupelle. Vous trouverez un petit pain ou un grain d'argent pur, & ce pain, ou ce grain peſé exactement & comparé avec la totalité du poids de la mine d'argent qu'on a employé dans cette opération donnera la proportion de l'argent contenu dans la mine, & déterminera ſa richeſſe Le même procédé peut s'appliquer également aux mines & aux ſables d'or, ou à quelques autres matiéres qui contiennent de l'or, de l'argent, ou un mélange des deux.

Eſſai de la mine d'argent par la coupelle.

Cette opération s'appelle ordinairement épreuve ou *coupelle* elle enſeigne preſque tout l'Art des eſſayeurs & des rafineurs. On voit que tout ce procédé conſiſte en deux parties, ſçavoir, l'*imbibition*, & la *ſéparation*. En effet, le plomb ſe charge d'abord de tout l'argent de la mine, & l'on ſépare enſuite entiérement ce même plomb de l'argent. C'eſt de cette maniére auſſi qu'on fait les eſſais pour déterminer le titre de la monnoie d'argent, ou de quelqu'autre mélange

Explication de ce procédé.

des métaux les plus vils avec les métaux les plus nobles. Lorſque cette opération eſt faite avec exactitude, aucun autre métal que l'or & l'argent ne reſte ſur la coupelle.

La raiſon Phyſique.

La raiſon Phyſique du procédé que nous venons de donner, mérite bien que nous faſſions quelques recherches pour l'examiner. Les loix où les principes dont elle dépend ſont 1°. que lorſqu'on ajoute du plomb en fuſion aux métaux imparfaits, ou aux autres minéraux du même genre, il y en a quelques-uns qui ne s'incorporent pas avec le plomb, mais qui reſtent nageants à ſa ſurface ſous la forme d'une ſcorie dure: c'eſt ce qui arrive au fer 2°. d'autres métaux, ou minéraux s'y incorporent, mais ſe dégagent enſuite par dégrés, & viennent nager auſſi à la ſurface, tel eſt l'étain: 3°. d'autres encore s'évaporent totalement, comme font le régule d'antimoine, & l'arſenic: 4°. d'autres ſe réduiſent en cendres, ou coulent ſous la forme de verre avec le plomb, comme fait le cuivre: 5°. il n'en eſt pas de même de l'or & de l'argent qui ne ſont pas ſuſceptibles d'évaporation, ni de ſe réduire en cendres, ni de ſe vitrifier, mais qui ſont retenus dans la fuſion du plomb. En conſéquence, ces deux métaux réſtent naturellement purs & ſéparés de tout le reſte à la fin de l'opération: auſſi trouvons-nous que l'or & l'argent demeurent pendant tout le tems de la fuſion unis avec le plomb, ſans ſe convertir en verre, & coulent continuellement avec ce dernier au fond de la coupelle par la pente qui eſt formée exprès ſur les côtés de cette eſpéce de creuſet. Le plomb s'évapore à la fin totalement, tandis que l'or & l'argent qui ſont inaltérables au feu, reſtent en fuſion ſans aucun mélange de plomb. Par ce moyen, ils deviennent néceſſairement compacts & fixes en un petit grain qu'on trouve au centre de la coupelle.

Comment on traite en grand les mines d'or & d'argent.

Par l'amalgame.

Lorſqu'on veut traiter en grand les mines d'or ou d'argent, on ſe ſert de la voie de l'amalgame avec le mercure, ou de la fuſion, & on les rafine enſuite avec le plomb. La méthode d'amalgamer n'eſt ordinairement employée que pour les mines extrêmement riches, comme en particulier pour les mines d'argent du Potoſi. En effet, en broyant ſimplement ces mines riches avec du mercure, ce dernier s'empare bientôt de l'or ou de l'argent; mais on peut l'en ſéparer

enſuite aiſément par la voie de la diſtillation, parce que cette opération emporte le mercure, & laiſſe au fond du vaiſſeau l'or ou l'argent. On ſe ſert du plomb pour les mines pauvres, parce que ce dernier s'empare de l'or ou de l'argent qu'elles peuvent contenir, & on les en ſépare enſuite de la même maniére par la fuſion, comme du mercure par la diſtillation. Par ce moyen, les parties hétérogénes reſtent nageantes à la ſurface du plomb en fuſion, & on retire enſuite les métaux les plus nobles par la coupelle.

Par la fuſion

La fuſion de l'or & de l'argent en grand eſt fort analogue à celle qu'on fait en petit pour les eſſais. Tous les inſtrumens qu'on emploie ſont proportionnellement plus grands, le feu eſt animé par des ſoufflets, & les porte-vent ſont dirigés vers la ſurface du métal en fuſion. Par ce moyen, on enleve le plomb en ſoufflant, ſous la forme de litharge, avant qu'il ſoit tout-à-fait vitrifié Il eſt vrai que par ce procédé l'argent n'eſt pas parfaitement rafiné en une ſeule opération, & qu'il reſte toujours du plomb mêlé avec lui, qu'on eſt obligé de faire évaporer enſuite de la même maniére à un feu violent. Auſſi n'eſt-ce pas ſans une grande difficulté qu'on parvient à obtenir de l'argent pur, ou totalement ſéparé ſoit du plomb, ſoit du cuivre On pourroit peut-être perfectionner beaucoup cette méthode de travailler en grand, eû égard aux vaiſſeaux ou aux coupelles qu'on emploie, & à la conduite du feu, de maniere à pouvoir opérer par le ſeul moyen de la flamme, ſans être obligé d'avoir recours aux ſoufflets

Comment on peut perfectionner cette opération en grand par rapport aux coupelles.

Nous avons obſervé par rapport aux coupelles, que les cendres des os, quelques bien lavées qu'elles ſoient, ne ſont pourtant pas toujours la matiére la plus propre à faire des coupelles. Celles qu'on fait ordinairement avec les cendres animales ſont ſujettes à ſe fendre au feu, à moins qu'on n'ait eû ſoin de les faire ſécher très-doucement pendant pluſieurs jours avant que de les employer; mais il y a une eſpéce particuliére de talc ou de ſpath, qui eſt une pierre invitrifiable dont on pourroit ſe ſervir à cet uſage. On n'auroit beſoin pour cet effet, que de réduire du ſpath en poudre ſubtile par la calcination (ce qu'on peut exécuter promptement,) en ſe ſervant enſuite d'une légére diſſolution de vi-

triol dans l'eau, on en formeroit des coupelles qu'on pourroit employer ſans crainte qu'elles ſe fendiſſent.

Par rapport au feu.

A l'égard du feu, il ſeroit poſſible de diriger la flamme du fourneau à vent, de maniére qu'elle pût lecher continuellement la ſurface du métal en fuſion. Par ce moyen, l'opération s'exécuteroit promptement ſans l'aide des ſouffets qui enlevent avec violence une partie de l'argent avec le plomb ſous la forme de litharge. On pourroit encore rendre la fuſion moins couteuſe en ſe ſervant non-ſeulement du bois le plus petit & le moins cher, mais même du charbon de terre en faiſant la ſtructure du fourneau propre à ce deſſein. On a employé depuis peu dans quelques endroits du charbon de terre ordinaire pour les épreuves en grand avec avantage; on pourroit en faire de même pour les eſſais en petit.

Que les eſſais ſont ſouvent imparfaits.

Quoiqu'il fut très-avantageux de perfectionner la méthode des eſſais, il eſt cependant preſqu'inutile de le tenter, ni d'indiquer même quelles ſont les parties ſur leſquelles il ſeroit à propos de faire particuliérement des recherches, parce que les eſſayeurs dans tous les pays ſont obligés de faire leurs eſſais ſelon la méthode particuliére du lieu où ils ſont. Cette pratique peu ſenſée en elle-même, eſt la cauſe ordinaire des plaintes que nous entendons faire ſi fréquemment aux Marchands ſur des eſſais faits ſur les mêmes eſpéces de mines en Hollande, en Allemagne, en Angleterre, en France, &c. Les méthodes qu'on emploie pour ce deſſein dans toute l'Europe, ſont cependant les mêmes à pluſieurs égards; mais néanmoins il ne faut jamais compter ſur elles; à moins qu'il n'y en ait eû deux ou trois expériences de faites dans le même tems par la même perſonne, & qu'elles s'accordent toutes dans le rapport.

Leurs difficultés.

Il n'y a peut être pas d'expérience dans toute la Phyſique; la Chymie & la Métallurgie, qui demande plus d'Art, d'exactitude & d'application, que celle des eſſais, ſi l'on veut qu'ils ſoient tels qu'on puiſſe compter ſur eux; mais on ne doit attendre une ſemblable préciſion que de ceux qui ont des connoiſſances ſuffiſantes ſur la nature de pluſieurs vapeurs minérales volatiles, & ſur les moyens de les fixer ou d'empêcher

pêcher du moins, qu'elles ne volatiliſent les métaux les plus nobles. Un eſſai parfait exige encore des connoiſſances ſur les rapports & les différences de tous les métaux les uns à l'égard des autres, & particuliérement du plomb & de l'antimoine. Comme cet Art demande beaucoup de ſcience & d'exactitude, ſi on veut le pratiquer avec ſuccès, c'eſt de là, ſans doute, que naît la difficulté que nous trouvons à nous procurer un eſſai bien fait ſur certaines mines peu communes. L'Art d'eſſayer eſt en effet loin de ſa perfection; quand on admettroit même qu'il fera des progrès d'âge en âge, & qu'on ne l'altérera point d'une génération à une autre.

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de ſéparer l'or d'avec l'argent par le moyen du départ.

Méthode pour ſéparer l'or d'avec l'argent par le moyen de l'eau-forte.

PRenez une maſſe compoſée d'or & d'argent, & faites la fondre avec trois ou quatre fois autant d'argent pur. Quand le tout ſera réfroidi, battez-le juſqu'à ce que vous en ayez formé une plaque mince; mettez enſuite cette plaque dans un bocal rempli d'eau forte d'épreuve (*a*), & vous l'expoſerez à la chaleur d'un bain de ſable: l'argent ſera bientôt diſſout par l'eau-forte, & l'or tombera au fond du bocal ſous la forme d'une poudre noire. Décantez pour lors avec ſoin la diſſolution d'argent, & verſez de nouvelle eau-forte ſur l'or. Expoſez-la à une chaleur plus forte que la précédente; afin qu'elle puiſſe diſſoudre le peu d'argent qui a pû reſter mêlé avec la poudre d'or. Enſuite vous décanterez cette ſeconde diſſolution comme vous avez fait la premiére, & vous laverez bien la poudre d'or dans pluſieurs eaux. Quand ces opérations ſeront faites, vous mettrez la poudre d'or dans une petite coupelle, & vous la placerez ſous une mouffle dans un fourneau d'épreuve juſqu'à ce que la poudre devienne jaune. On peut auſſi rétablir l'or dans ſa forme ordinaire &

(*a*) Voyez *la 6. Leçon, à la 6. expérience.*

dans ſa vraie couleur en le faiſant fondre avec du borax. Quand il eſt réfroidi on le peſe afin de déterminer dans quelle proportion il étoit avec l'argent. Enfin, ſi on veut précipiter l'argent de l'eau-forte, il faut y ſuſpendre une lame de cuivre, enſuite laver la chaux & la réduire à ſa forme métallique de la même maniére qu'on a fait pour l'or.

Raiſon du procédé

La raiſon pour laquelle on ajoute trois ou quatre fois autant d'argent que le poids de la maſſe que l'on emploie pour ce procédé, vient de ce qu'on craint que cette maſſe ne contienne trop d'or pour l'opération, ou afin que l'or ſoit répandu uniformément dans la totalité en petites parties ſi fines qu'il ne puiſſe pas défendre l'argent de l'action de l'eau forte, ce qui pourroit arriver, ſi on n'y ajoutoit pas d'argent. Il paroit que c'eſt en conſéquence de cette addition qu'on a appellé cette opération *départ*

Combien cette opération cauſe d'embarras & de dépenſe.

Cette méthode pour ſéparer l'or de l'argent étoit inconnue aux anciens. Ces derniers ne les ſéparoient que par la voie de la calcination (a), & perdoient par ce moyen tout l'argent qui étoit mêlé avec l'or. Il eſt vrai que le procédé du départ eſt diſpendieux & embarraſſant, auſſi n'eſt-il pas fort avantageux à exécuter en grand, quoique toute l'opération ait été partagée entre tant de perſonnes différentes, qu'il y en a pluſieurs parties qui ne ſont pas couteuſes. Il y a des Artiſtes, par exemple, qui ſont uniquement employés à faire l'eau forte; d'autres à la purifier, ou à la mettre au point d'être propre à l'*épreuve*, d'autres à laminer l'argent & à le diſſoudre; d'autres à le ſéparer & à réduire la chaux de l'or; d'autres à précipiter l'argent par le moyen du cuivre, & d'autres enfin, à retirer le cuivre de l'eau-forte. Toutes ces diverſes opérations ont été trouvées auſſi embarraſſantes que peu avantageuſes, car à peine peut-on retirer par cette méthode un gros d'or d'une livre d'argent

Moyens qu'on a trouvé pour perfectionner cette opération.

Il y a quelques Chymiſtes qui ont découvert depuis peu une nouvelle méthode pour ſéparer l'or de l'argent avec beaucoup plus de profit, & ſans faire uſage de l'eau-forte, ou de l'eau régale. Il ne s'agit pour cet effet, que de con-

(a) L'argent ſans addition ne ſe calcine pas davantage que l'or. Ainſi il y a lieu de croire que les anciens ſe ſervoient de quelque intermède dans cette operation.

duire le feu avec beaucoup de ſoin & d'exactitude, ou s'il faut une addition, elle eſt de peu de valeur, mais les Artiſtes qui mettent cette méthode en pratique, en font un ſecret. Peut-être, au reſte, n'eſt-ce autre choſe que le procédé publié par M. Homberg (*a*) Ce procédé conſiſte à faire un flux avec du nitre crud & du ſel décrépité, parties égales de chacun, le mêler avec la maſſe compoſée d'or & d'argent, & placer le tout au fond d'un creuſet cette opération peut s'exécuter en grand. En un quart-d'heure l'or tombe au fond, & laiſſe l'argent ſuſpendu ou détenu dans les ſels. On peut encore faire cette ſéparation par le moyen du ſoufre, en l'employant avec Art, parce que ce dernier a le pouvoir de ſéparer l'argent en fuſion d'un mélange métallique preſqu'auſſi aiſément que le plomb.

Méthode pour obtenir de l'or pur.

Il n'eſt pas aiſé d'obtenir l'or & l'argent dans un dégré de pureté abſolue Il eſt vrai; que pour les uſages ordinaires de la vie, les méthodes que nous venons d'indiquer peuvent ſuffire; mais il n'en eſt pas de même quand il s'agit d'opérations délicates & importantes, tant en Chymie qu'en Phyſique. Les meilleurs procédés connus & pratiqués juſqu'à préſent, ne rempliſſent le but qu'imparfaitement. Pour rafiner l'or, les plus habiles Métallurgiſtes le mettent en fuſion dans un creuſet avec de l'antimoine ou du verre d'antimoine, mais quoique cette méthode ſoit la plus parfaite qu'on connoiſſe encore, M. Homberg (*b*) a démontré que cette épreuve, de même que le départ, le mélange avec le plomb, le flux fait avec le borax, &c. n'étoient pas infaillibles dans le cas où l'or ſeroit mêlé avec de l'émeril ou quelqu'autre ſubſtance: quand l'or eſt *aigre*, comme diſent quelquefois les ouvriers, c'eſt à-dire, caſſant, ils regardent comme un ſecret de l'Art de le fondre avec du mercure ſublimé. Peut-être auſſi l'or ne peut-il être regardé comme parfaitement pur, que lorſqu'il a paſſé par tous les différens eſſais que nous venons de décrire, ou même pluſieurs autres d'une nature particuliére. Les principaux ſont de le faire fondre avec de l'antimoine crud, de coupeller enſuite le régule avec du plomb, & de le

(*a*) *Dans les Mémoires de l'Académie des Sciences.*

(*b*) Voyez *les Mémoires de l'Académie des Sciences.*

faire fondre enfin avec du borax. Ce ſont là les procédés que nous croyons les plus propres à faire obtenir l'or dans une pureté abſolue, & nous les recommandons fort à ceux qui ont beſoin de ce métal dans cet état de pureté pour quelque expérience particuliére ou quelque opération importante.

Méthode pour obtenir de l'argent pur.

Les diverſes méthodes pour obtenir de l'argent dans ſon plus grand dégré de pureté, différent entre elles conformément aux métaux avec leſquels l'argent ſe trouve mêlé ou allié. Si l'alliage eſt de cuivre, le moyen le meilleur & le moins couteux pour en purifier l'argent, eſt de le calciner avec moitié ſon poids de ſoufre commun : enſuite fondre le tout enſemble & jetter dans le creuſet à pluſieurs répriſes, une quantité convenable de limaille de fer nouvelle & bien nettoyée. Auſſitôt le ſoufre quittera l'argent & formera une ſcorie à la ſurface du creuſet, tandis que l'argent reſtera au fond dégagé de cuivre, de fer & de ſoufre.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode générale d'eſſayer & de fondre les métaux impurs, tels que le cuivre, l'étain, le plomb & le fer.

Eſſai de la mine de plomb.

PRenez quatre onces de mine de plomb réduite en poudre, mêlez-y une once de limaille de fer pur & net, & une demi-once de flux noir (*a*). Mettez enſuite le tout enſemble dans un creuſet neuf, & faites-le fondre dans un fourneau à vent. Après la fuſion vous trouverez le plomb ſéparé exactement des autres matiéres en une maſſe au fond du creuſet : vous ôterez pour lors le creuſet du fourneau & vous le laiſſerez réfroidir.

Comment on fond cette mine à l'air libre.

La méthode de faire fondre ainſi la mine de plomb dans un creuſet, & à l'aide d'un flux, non-ſeulement ne peut ſe faire qu'en très-petite quantité à la fois, mais elle eſt trop couteuſe pour pouvoir l'employer en grand. Il n'y a point non plus de cas où cette fuſion ne ſe puiſſe exécuter que par

(*a*) Voyez *la* 1. *Leçon, à la* 1. *expérience.*

la ſeule méthode que nous venons d'indiquer, parce que la fuſion à feu nud, ou le contact de la mine avec le bois embraſé remplit le même objet, agit comme le flux le plus puiſſant, & dégage le métal de la mine avec autant d'avantage. En conſéquence, on fond par-tout les métaux à feu nud & dans des fourneaux ouverts. Cependant, quoique cette pratique ſoit auſſi ancienne que générale, il paroit que la raiſon Phyſique en eſt peu connue. Rien ne ſeroit cependant plus néceſſaire dans la Métallurgie Phyſique, qu'une hiſtoire bien faite de la fuſion ordinaire.

Les mines de plomb, d'étain, de cuivre & de fer, ſe fondent toutes communément par le ſimple contact du feu, pourvu qu'on ait d'abord préparé les mines en les ſtratifiant, ou en les entremêlant avec du bois ou du charbon. On ne ſçauroit même parvenir autrement à faire fondre ces mines en grand, de maniére à leur donner une forme métallique, quand même elles ſeroient expoſées à la flamme la plus vive, ou au feu le plus violent, tant qu'elles ne toucheroient pas immédiatement les charbons embrâſés, & qu'elles ſeroient renfermées dans un creuſet, de la même maniére qu'on fait le verre. On ne parviendroit pas non plus à ſon but en petit, ſi on n'ajoutoit pas dans le creuſet du flux en poudre d'une nature huileuſe ou inflammable. Il en ſeroit de même, ſi on traitoit une mine riche, ou qui contint naturellement quelques grains viſibles de métal pur. Ce métal reſteroit preſque dans le même état ſans augmenter de volume non plus que le reſte de la mine; au lieu qu'en y jettant un peu de charbon réduit en poudre, ou en expoſant la mine à feu nud, elle ſe réſout auſſitôt en métal.

Raiſon de ce procédé.

Il eſt à propos d'obſerver dans notre expérience ſur la maniére de coupeller combien (*b*) les métaux imparfaits ſont ſujets à s'altérer, ou même à ſe détruire par l'action du feu, ou à ſe conſumer & à ſe réduire en cendres, ou à ſe convertir en verre lorſqu'ils ſont mêlés avec du plomb. C'eſt même de cette diſpoſition que dépend tout l'Art de coupeller; mais en faiſant fondre ces métaux avec le contact des charbons allumés, ils conſervent leur forme métallique, ſurtout

Comment on conſerve ou on recouvre la nature métallique des mines.

(*a*) Voyez *la* 1. *Leçon.* (*b*) Voyez *la* 1. *expérience.*

lorſque la pierre, ou les matiéres vitrifiables avec leſquelles les mines ſont ordinairement melées, leur facilitent par leur nature viſqueuſe, une union plus intime avec les charbons embraſés.

Comment on ſait les chaux métalliques.

Cette doctrine eſt évidemment confirmée par la méthode dont on ſe ſert ordinairement pour recouvrer les métaux qui ont été réduits en cendres dans les fourneaux de fuſion. En effet, il ſuffit de faire fondre ſimplement avec le contact des charbons embraſés, la litharge qu'on a ſouffiée de deſſus la coupelle ou le verre de plomb, ou même les cendres de quelques autres métaux imparfaits, pour leur faire récouvrer auſſitot leurs formes métalliques. Il en eſt de même, lorſqu'on ajoute à ces métaux imparfaits quelque matiére onctueuſe ou inflammable. Il eſt donc probable que c'eſt la matiére onctueuſe ou inflammable des charbons qui s'inſinue ainſi dans les chaux métalliques & qui les retablit dans leur nature Nous avons eu occaſion pluſieurs fois dans le cours de ces Leçons, d'obſerver la grande affinité qui ſe trouve entre les huiles (*a*) & les métaux; il paroit (*b*) même que c'eſt aux huiles que ces derniers doivent entiérement leur véritable forme métallique, leur fuſibilité ou leur ductilité.

Quels ſont les trois objets principaux qu'il eſt néceſſaire d'obſerver dans la fuſion.

Il y a trois objets qu'il faut principalement conſidérer dans la fuſion des mines, ſçavoir, 1°. la fuſibilité du métal 2°. la fuſibilité de la ſcorie, & 3°. le contact ou le mélange de la matiére métallique avec la partie inflammable des charbons.

Sçavoir la fuſibilité du métal ſoit pris pour exemple le plomb.

1°. Les métaux ſe ſéparent tous de leurs mines d'une maniére différente. Le plomb, par exemple, quoique très-fuſible, ſe ſépare cependant très-difficilement de ſa mine & demande un feu très-violent. Cette qualité réfractaire n'appartient pourtant pas à ce métal; mais doit être attribuée aux ſubſtances pierreuſes, ſulphureuſes, ou autres matiéres minérales avec leſquelles la mine ſe trouve mélée. Ces matiéres paroiſſent exiger un dégré de chaleur capable de vitrifier le plomb avant que ce métal entre en fuſion, mais alors le plomb vitrifié de cette maniére recouvre de nouveau ſa forme métallique par le ſeul contact des charbons.

(*a*) *Voyez* la note ajoutée au mot Soufre.

(*b*) Voyez *la 6. Leçon, à la 2. expérience.*

Digitized by

Dans le cas de notre expérience, on peut ſe ſervir utilement de la limaille de fer, parce qu'elle s'empare de la partie ſulphureuſe de la mine, & laiſſe au plomb la facilité de ſe fondre beaucoup plutôt, & de ſe ſéparer de la partie pierreuſe. Peut être auſſi cette facilité à entrer en fuſion & ce prompt dégagement de la partie pierreuſe ſont ils dûs au grand dégré de chaleur communiqué par la limaille de fer, & à ſa nature inflammable, deux choſes qui doivent produire naturellement un très-grand effet, d'autant plus que la limaille ne s'incorpore pas avec le plomb; mais nage à ſa ſurface, tandis qu'il eſt en fuſion.

L'étain ſe dégage de ſa mine beaucoup plus facilement que le plomb. Cette facilité fait qu'on n'eſt point obligé de le faire fondre pluſieurs fois dans différens fourneaux, mais le cuivre exige un feu violent, & le fer le plus grand dégré de chaleur qu'on puiſſe donner dans un fourneau. Ces deux derniers métaux demandent abſolument qu'on emploie le contact immédiat avec les charbons embraſés. On peut donc conclure de ces obſervations qu'il faut à chaque métal ſon dégré de chaleur déterminé pour ſe dégager avec avantage de ſa mine ou de ſa pierre, & entrer en fuſion. L'étain, le cuivre & le fer.

2° Il en eſt de même, quand on veut obtenir le métal d'une mine avec le plus grand avantage, il faut néceſſairement mettre la ſcorie en fuſion, & que cette fuſion ſoit auſſi parfaite & auſſi fluide qu'il eſt poſſible, ſans quoi cette matière s'inſinue dans le métal, ou s'y attache par ſa viſcoſité naturelle, de maniére qu'il n'y a pas moyen de l'en ſéparer enſuite totalement. Nous avons ſouvent obſervé dans les eſſais des mines de cuivre, de petits grains de métal entremêlés & épars parmi la ſcorie qui obligeoient pour l'en ſéparer, de piler & de laver toute la maſſe, travail qu'on auroit pû prévénir aiſément en employant un flux convenable, & un dégré de chaleur propre à procurer une fuſion exacte & complette. Par ce moyen tout le métal tombe conſtamment au fond du creuſet toutes les fois que l'opération eſt bien faite. La fuſibilité de la ſcorie.

Pour provoquer la fuſion exacte & complette de la ſcorie dans un grand fourneau, il eſt ſouvent à propos d'employer le ſable le plus tendre & le plus fuſible en forme de flux.

On eſt même obligé quelquefois de ſe ſervir de ce ſable gras, dont les forgerons font uſage pour forger le fer. Ce ſable ſe vitrifie promptement, & s'attache fortement au métal pendant qu'il eſt dans le feu. En un mot, tout ce qui pourra remplir le but qu'on ſe propoſe, même la litharge ou la ſcorie de plomb ſera propre à cet objet. Il eſt même bon de remarquer que dans les grands fourneaux, il n'y a preſqu'aucune matiére qui procure une fuſion auſſi parfaite de la ſcorie que le plomb.

Comment on ſépare le ſoufre d'avec le cuivre.

Dans les travaux en grand, le ſoufre s'attache ſi fortement au cuivre, qu'il arrive rarement qu'on retire le métal du fourneau parfaitement pur, à moins de fuſions répétées. La meilleure méthode pour ſéparer le ſoufre d'avec le cuivre, eſt d'employer un très-grand dégré de chaleur ſans aucune addition de flux, & le plus grand accès d'air qu'on puiſſe lui procurer. Par ce moyen tout concourt à conſumer, ou à faire exhaler le ſoufre, & introduire à ſa place une ſubſtance d'une nature très-différente, ſçavoir, la matiére inflammable des charbons nous avons obſervé précédemment que la ductilité du métal paroit dépendre de l'introduction de cette matiére. Quand le fer eſt mêlé avec le cuivre, il n'en eſt pas de même, & l'on ne ſçauroit ajouter une ſubſtance plus convenable que le ſoufre, & les marcaſſites les plus ſulphureuſes ou ce que les Fondeurs appellent *blocs de marcaſſites*, parce que le ſoufre que ces matiéres contiennent dégage promptement le cuivre du fer, le met en fuſion & laiſſe ce dernier en entier dans le fourneau. Il eſt à propos de remarquer à cette occaſion combien le ſoufre a de pouvoir ſur les différens métaux. Nous avons déja obſervé qu'il rend l'argent preſqu'auſſi fuſible que le plomb (*a*). Il augmente auſſi conſidérablement la fuſibilité du fer & du régule d'antimoine, mais il rend l'étain beaucoup moins fuſible qu'il ne l'eſt par lui même, & le plomb même réfractaire à l'action du feu. D'après ces obſervations, on peut établir des régles pour l'uſage & l'application du ſoufre aux différens métaux, dans la vûe de perfectionner la Métallurgie à qui ces régles peuvent être fort utiles. On peut donc conclure que tout l'Art de la fuſion paroit dépendre de la parfaite connoiſſance

(*a*) Voyez *la 2. expérience.*

des

des dégrés de chaleur néceſſaires à chaque mine, de maniére à mettre en fuſion la ſcorie auſſi bien que le métal, à en dégager les parties ſulphureuſes, ou les faire évaporer, & introduire à leur place les matiéres métalliques les plus analogues, ſous une forme ductile, par le moyen d'une matiére onctueuſe ou inflammable.

Combien les fuſions & les ſéparations qui ſe font naturellement & ſans addition étrangere ſont avantageuſes.

On rejettoit autrefois des fourneaux, comme une choſe inutile, les ſcories des métaux parce qu'on ignoroit encore combien elles étoient avantageuſes à la fuſion ; mais pluſieurs Artiſtes habiles les ont employées depuis, & en ont retiré un profit conſidérable, du moins il y a lieu de préſumer que leur ſuccès eſt plutôt dû à l'uſage de ces ſcories qu'à l'accroiſſement prétendu des métaux par ces mêmes ſcories. On a cru généralement de même, que le plomb ſe chargeoit d'argent lorſqu'il avoit été expoſé à l'air libre, ou qu'il avoit ſervi de couverture pendant long-tems à des Egliſes, ou à d'autres bâtimens, tandis qu'on devroit l'imputer à l'ignorance des premiers Artiſtes qui n'étoient pas pour lors aſſez inſtruits pour ſéparer tout l'argent que le plomb contient naturellement. Il paroit donc certain que les anciens Métallurgiſtes n'avoient nulle eſpéce de connoiſſance ſur les moyens d'extraire avec avantage une petite quantité d'argent des mines de cuivre, au lieu qu'à préſent on en retire communément par un procédé très-ingénieux. En conſéquence du peu d'habileté de ces anciens Métallurgiſtes, on trouve ſouvent dans les anciens Temples & dans les vieux bâtimens du cuivre qui contient de l'argent. C'eſt par la même raiſon que ceux qui travaillent actuellement dans la forêt de Dean trouvent de l'avantage à faire fondre de nouveau les ſcories de leurs vieux ouvrages en fer.

Qu'il faut faire réfroidir les métaux avec lenteur.

L'humidité & le réfroidiſſement trop prompt ſont préjudiciables aux métaux imparfaits, & quelquefois même dangereux à l'Artiſte. Un peu d'eau froide qui tombe ſur du fer, ou ſur du cuivre en fuſion, cauſe une expanſion d'une violence ſi prodigieuſe, que le métal éclate avec une force ſemblable à celle du canon. Il arrive ſouvent auſſi que le réfroidiſſement ſubit fait fendre la ſurface du métal, & force la partie intérieure qui n'a pas encore acquis une conſiſtance ſolide, à ſe répandre juſqu'à une diſtance conſidérable. On

riſque, dans ce cas, non-ſeulement de perdre le métal ; mais il en réſulte ſouvent encore des accidens très-fâcheux pour les ouvriers. Pour prévénir ces inconvéniens & ces malheurs, l'Artiſte après l'épreuve par la coupelle, a coutume de jetter une certaine quantité d'eau à la fois ſur le lingot d'argent, tandis qu'il eſt encore ſur la coupelle au moment qu'il commence à devenir ſolide. Par ce moyen, l'eau par le réfroidiſſement qu'elle procure au lingot, forme ſubitement une eſpéce de croute ſi épaiſſe à ſa ſurface, que ſes parties intérieures qui ſont encore très-chaudes, ne peuvent pas rompre la ſupérieure, quelqu'effort qu'elles faſſent. Dans les eſſais en petit où l'on n'eſt pas obligé de prendre ces précautions, on voit quelquefois l'argent encore en fuſion jaillir avec impétuoſité de la coupelle, quand on prévient totalement le réfroidiſſement ſpontané du métal.

Comment on ſépare les métaux imparfaits les uns des autres.

Nous avons déja examiné comment on ſéparoit l'or d'avec l'argent lorſqu'ils étoient mêlés enſemble (*a*), il s'agit de ſçavoir à préſent de quels moyens on ſe ſert pour parvenir au même but quand on opére ſur des métaux moins nobles. On obtient cette ſéparation par le ſeul ſecours du feu, ou à l'aide du plomb. Le cuivre, par exemple, étant plus fuſible que le fer, ſe fond le premier & ſe ſépare entiérement du fer, tandis que ce dernier reſte immuable au même dégré de chaleur qui met le cuivre en fuſion, ou bien s'attache à la ſcorie. Il en eſt de même du cuivre à l'égard du plomb. Ce dernier étant plus fuſible que le cuivre, s'en dégage promptement & entre en fuſion, pourvu qu'il ſoit dans un fourneau dont le juſte dégré de chaleur ſoit propre à ce deſſein. On ſépare de la même maniére un mélange de fer & de plomb, parce que le fer flotte à la ſurface du plomb. Nous avons obſervé plus haut, que le cuivre, l'étain, le fer, l'antimoine, &c. pouvoient être ſéparés de l'or & de l'argent (*b*); mais alors on perd les métaux vils. Quand, au contraire, il n'y a qu'une petite portion d'argent mêlée avec une grande quantité de cuivre, la méthode que nous venons d'enſeigner eſt non-ſeulement inutile, mais préjudiciable : il n'y a même aucun procédé connu juſqu'ici pour ſéparer exactement une

Sçavoir le fer d'avec le cuivre.

Le Plomb d'avec le cuivre.

Le fer d'avec le plomb.

L'argent d'avec le cuivre.

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.* (*b*) Voyez *la* 1. *expérience.*

petite portion d'argent d'une grande quantité de cuivre, de maniére à conſerver ce dernier pur, ou aiſé à recouvrer; en conſéquence la méthode dans les fonderies eſt de dégager l'argent du cuivre imparfait, ou de le fondre tandis qu'il eſt encore uni à ſon propre ſoufre ſous la forme de ce que les Fondeurs appellent *cuivre noir*. Quand il eſt en fuſion, ils le laiſſent couler avec une grande quantité de plomb fondu, & jettent enſuite ce mélange hors du fourneau en groſſes maſſes: on porte ces maſſes dans un fourneau particulier, & on les place au haut du fourneau, afin que la flamme en s'élevant puiſſe paſſer aiſément entre elles. Par ce moyen le plomb de chaque maſſe en ſe fondant emporte avec lui l'argent qui étoit mêlé avec le cuivre, & les blocs de cuivre reſtent creux, poreux, ſpongieux, & pour ainſi dire, *rides*. On porte alors ces maſſes épuiſées d'argent à un fourneau dont la chaleur eſt plus forte, afin de leur enlever ce qu'elles peuvent encore avoir de plomb. On porte enfin ce qui reſte dans un autre fourneau pour le réduire en cuivre parfait, & toutes les parties de plomb qui ſont pour lors chargées d'argent, ſont miſes à la coupelle pour l'en ſéparer.

Comment on eſſaye la mine de cuivre.

On peut eſſayer de la même maniére pluſieurs mines de cuivre par le moyen de la coupelle, en y ajoutant une petite portion du plomb qu'on a employé pour les mines d'argent, mais cette opération exige beaucoup de ſoin & d'exactitude, pour empêcher le cuivre d'être emporté par le plomb, ou de ſe vitrifier. Il en eſt de même, quand il arrive que le cuivre ſe trouve mêlé avec le fer; la meilleure méthode pour l'en ſéparer par la voie de l'eſſai, eſt de le fondre avec du plomb, qui s'inſinue bientôt dans le cuivre, & s'en empare, tandis qu'il rejette le fer à la ſurface: ce dernier s'incorpore avec la ſcorie vitrifiée du plomb qu'on peut enlever enſuite aiſément, & laiſſe le cuivre dans le plus grand dégré de pureté. Il eſt vrai que par ce procédé, le cuivre eſt ſujet à perdre un peu de ſa ductilité à cauſe de quelques petites portions de plomb, ou de ſes vapeurs qui lui reſtent quelquefois unies.

Doctrine générale.

Nous ne nous ſommes pas renfermés ici dans l'examen d'un métal particulier; mais nous avons tâché de montrer

dans la même expérience, les moyens de traiter tous les métaux imparfaits, ou de les travailler pour les retirer de leurs mines par la meilleure méthode. Il eſt donc très-facile d'appliquer cette doctrine générale ſelon les circonſtances, au traitement du plomb, de l'étain, du cuivre, ou du fer.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de faire du métal de Prince.

Que le métal de Prince ſe fait avec un mélange de cuivre & de zink.

PRenez ſix onces de cuivre, & faites-les fondre dans un fourneau à vent; ajoutez-y enſuite une once de zink, remuez bien le tout enſemble, & verſez-le immédiatement dans un creuſet. On peut mettre auſſi d'abord dans le creuſet, le cuivre & le zink, pourvu qu'on les couvre avec du flux noir, parce que cette addition empêche l'évaporation du zink, & lui conſerve ſa forme métallique.

Méthode pour faire de l'airain.

Il y a une méthode très-facile & très-expéditive pour faire une fort belle eſpéce d'airain, au lieu que par la méthode ordinaire, avec de la pierre calaminaire, il faut un tems conſidérable & un feu très-violent. Dans cette vûe on calcine la calamine, & on la réduit en poudre; enſuite on la mêle avec un peu de pouſſiére de charbon; après quoi l'on ajoute à ſept livres de ce mélange cinq livres de cuivre. Quand cette opération eſt faite, on expoſe le tout au feu dans un fourneau pendant onze ou douze heures. Le cuivre s'incorpore avec la calamine aux environs d'un tiers de ſon poids.

Quelle eſt la nature de la calamine.

Il eſt à propos de remarquer que quoique la calamine ne ſoit point un corps entiérement métallique, ni malleable, il s'unit cependant au cuivre ſous une forme concréte, de maniére, que non-ſeulement il augmente ſon poids, mais s'étend avec lui ſous le marteau, ce que ne fait pas le zink, lorſqu'on l'emploie pour faire le métal de Prince, quoique ce dernier paroiſſe à tous égards, d'une nature plus métallique que la calamine.

Et du zink.

Les avantages & les inconvéniens du zink & de la pierre calaminaire, peuvent mériter qu'on faſſe des recherches ſur

leur nature par des expériences particuliéres. L'inflammabilité du zink, par exemple, eſt très-remarquable : il brûle conſtamment tant qu'il eſt expoſé au feu, produit en brûlant une flamme d'un blanc bleuâtre, & ſe convertit en une chaux blanche.

Comment on imite l'or.

Il y a pluſieurs phénomenes curieux & ſinguliers qui réſultent du mélange des métaux & des minéraux, lorſqu'ils ſont expoſés au feu. Tous ces phénomenes méritent d'être l'objet des expériences & des obſervations des Chymiſtes ; ce ſont des faits qui peuvent ſervir de guides dans la découverte de pluſieurs mélanges ou compoſitions métalliques auſſi nouvelles qu'utiles. On peut être excité dans ces recherches par les progrès qu'on a déja faits dans ces petites imitations de l'or qu'on a introduites depuis peu dans le commerce, pour faire des montres, des boucles, des pommes de cannes, des tabatieres, &c. mais peut-être pourroit-on trouver pour ces objets, & pour pluſieurs autres une imitation de l'or encore plus parfaite par la méthode même dont ſe ſert M. Homberg, pour traiter le cuivre avec le mercure ; en effet, en amalgamant une partie de cuivre avec trois parties de mercure, faiſant bouillir enſuite l'amalgame dans de l'eau de riviere pendant deux heures, diſtillant pour lors le mercure, & le cohobant une fois, le cuivre qui reſtera prendra lorſqu'on l'aura mis en fuſion, une très-belle couleur d'or : il acquerra même un avantage, c'eſt qu'il ſera plus ductile que le cuivre ordinaire ; par ce moyen, il en ſera plus propre à être doré, à faire des montres & autres machines, bijoux, ou uſtenciles des plus finis.

Metal de M. Homberg.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de convertir le fer en acier.

Méthode pour faire l'acier.

PRenez de petits morceaux de fil de fer doux ; mettez-les dans un creuſet, rempliſſez enſuite le creuſet de charbon réduit en poudre ; bouchez-le alors, & expoſez-le à la chaleur du feu pendant deux ou trois heures dans un fourneau à vent : après ce tems, ôtez du creuſet les morceaux de fil de fer, & vous les trouverez changés en acier.

Quelle étoit l'ancienne méthode.

La méthode de faire l'acier a été long tems regardée comme un ſecret, & il n'y a encore en Angleterre qu'un très-petit nombre d'ouvriers qui en ſçachent faire. L'ancienne méthode étoit de tenir pendant pluſieurs heures des barres de fer minces embraſées dans un melange de fer fondu & de ſable vitreſcible, on ôtoit enſuite les barres du feu, on les forgeoit, & on les plongeoit immédiatement, tandis qu'elles étoient encore chaudes, dans l'eau froide : après quoi, on les forgeoit de nouveau juſqu'à ce qu'elles ſe rompiſſent aiſément, qu'elles paruſſent blanches dans l'endroit de la caſſure, & d'un tiſſu ſerré ou d'un grain ſemblable à celui de l'acier.

Méthode nouvelle.

La méthode dont on ſe ſert à préſent, eſt de ſtratifier à la fois, une grande quantité de barres de fer minces avec du charbon réduit en poudre. On remplit le fourneau de ces deux ſubſtances en forme de caiſſe longue, enſuite on fait un feu violent, de maniére cependant à ne pas mettre le fer en fuſion pendant deux ou trois jours que dure l'opération. Quand le fourneau eſt réfroidi, on en retire les barres dont la forme extérieure ne ſe trouve point altérée ; mais l'Artiſte peut les applatir à volonté en employant de l'eau de chaux & de la poudre de charbon.

D'on dépend tout le ſuccès de cette opération.

Tout le ſecret de faire l'acier paroit dépendre de l'attention qu'on a d'empêcher l'action de l'air ſur le fer. En conſéquence, ſi l'on conſerve une boule de fer pendant quelque tems dans un dégré de chaleur aſſez fort pour que ſa ſurface

extérieure ſoit en fuſion & coule comme de l'eau, la partie intérieure de la boule ſera en même tems convertie en véritable acier. Cette obſervation nous apprend pourquoi certains boutons ou vis de fer ſont quelquefois ſi durs dans le centre qu'il n'y a point d'outil qui puiſſe les entamer.

Comment on trempe l'acier.

L'Art de donner la trempe aux raſoirs, aux limes, aux lames de couteau, &c. eſt d'un dégré inférieur à celui de la trempe de pluſieurs eſpéces d'acier. Pour y parvenir on fait cuire le fer réduit en lames dans un four conſtruit pour cet uſage. On ſtratifie ces lames avec du charbon réduit en poudre, de la corne & autres ſubſtances ſemblables, de maniére que l'air ne puiſſe pas pénétrer le fer pendant la cuiſſon. Cette cuiſſon donne au fer une eſpéce d'enveloppe d'acier épaiſſe de quelques lignes néceſſaire à ces ſortes d'inſtrumens.

Comment on fait l'acier le plus parfait.

La perfection de l'acier dépend de la nature du fer qu'on emploie, ou de ſa mine. Il exige pour l'ordinaire un mélange convenable de différentes ſubſtances, de même que la perfection de l'Art de la trempe. Selon qu'on conduit ce dernier, il rend l'acier propre à divers uſages. Les burins, par exemple, ſont d'une trempe différente de celle des inſtrumens propres à forer. Les reſſorts des montres différent des raſoirs, &c. On leur donne ces divers dégrés de trempe, en éteignant l'acier dans du ſuif, de l'eau, ou dans certaines liqueurs ou ſucs, ou autres ſubſtances ſemblables, avec des dégrés de chaleur plus ou moins conſidérables.

Axiomes & Régles.

1°. Les expériences précédentes nous ont appris que les différens minéraux & les matiéres métalliques ont divers rapports avec le plomb en fuſion. En conſéquence, il y en a quelques-uns qui ne ſe mêlent pas avec ce dernier, mais qui flottent à ſa ſurface; d'autres avec leſquels il s'évapore, & d'autres avec leſquels il ſe vitrifie, tandis que l'or & l'argent reſtent immuables, & ne ſouffrent aucune altération (*a*).

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*

2°. L'or & l'argent ont à peu près le même rapport avec le mercure qu'avec le plomb en fuſion. L'un & l'autre s'emparent promptement de l'or & de l'argent, & par ce moyen on les ſépare aiſément des autres matiéres hétérogènes. (*a*).

3°. On pourroit perfectionner les épreuves en grand: 1°. en découvrant une matiére plus convenable pour faire des coupelles que les cendres des os: 2°. en opérant ſans le ſecours des ſoufflets: 3°. en imaginant des fourneaux d'une ſtructure plus avantageuſe, & 4°. en employant du charbon de terre (*b*).

4°. L'Art des eſſais a été juſques à préſent fort imparfait; mais il eſt très-poſſible de le perfectionner à l'aide des connoiſſances Chymiques & Méchaniques (*c*).

5°. La méthode de ſéparer l'or & l'argent par la voie du départ, eſt embarraſſante & diſpendieuſe; mais elle peut être remplacée avantageuſement par le moyen de la fuſion, ou en conduiſant le feu avec beaucoup d'Art & de ménagement (*d*).

6°. Il eſt très-difficile de rendre l'or & l'argent abſolument purs, ou de les ſéparer de toutes les autres eſpéces de matiéres, ſoit minérales, ſoit métalliques; mais pour les mettre dans cet état de pureté, il faut ſe ſervir de meilleures méthodes que celles qu'on emploie ordinairement pour ce deſſein; car il eſt certain qu'on peut toujours y parvenir par le moyen de l'Art, & d'un procédé convenable (*e*).

7°. Il ſeroit à ſouhaiter que d'habiles Métallurgiſtes nous donnaſſent une hiſtoire particuliére de la méthode employée communément pour fondre les métaux. Cette hiſtoire ſeroit fort utile pour perfectionner la Métallurgie (*f*).

8°. Quand la mine d'un métal imparfait eſt dans un contact immédiat avec le feu ou les charbons embraſés, elle fournit de meilleur métal & en plus grande quantité que lorſqu'elle eſt contenue dans un creuſet, ou qu'elle eſt préſervée du contact des charbons (*g*).

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) *Ibid.*
(*d*) Voyez *la* 2. *expérience.*
(*e*) Voyez *la* 2. *expérience.*
(*f*) Voyez *la* 3. *expérience.*
(*g*) *Ibid.*

9°. Un

9°. Un feu languiſſant diminue la quantité du métal que pourroit fournir naturellement une mine, tandis qu'un feu vif l'augmente, pourvu qu'on ne le continue pas trop longtems (*a*).

10°. L'Art de la fuſion parfaite dépend 1°. de l'uſage d'un dégré de feu convenable à la mine : 2°. de procurer à la ſcorie une fuſion prompte & complette, & 3°. de faire enſorte que le métal ſoit dans un contact immédiat avec le bois ou les charbons employés pour la fuſion (*b*).

11°. Le ſoufre produit divers effets ſur les différens métaux ; en examinant ces effets avec exactitude, on peut en tirer des régles de pratique pour l'avancement & la perfection de la Métallurgie (*c*).

12°. On fait fondre quelquefois avec avantage des ſcories de métaux qui ont déja ſubi la fuſion. Le profit qu'on en retire eſt dû à la méthode imparfaite qu'employoient les anciens pour traiter les mines, & en retirer les métaux (*d*).

13°. On peut ſéparer les métaux imparfaits les uns des autres par la juſte application des dégrés de chaleur convenables. Par ce moyen on ſépare à l'aide du plomb, les plus fuſibles d'avec les moins fuſibles (*e*).

14°. On peut réduire tous les métaux en les brûlant ou en les calcinant, en poudres terreſtres, ou en chaux, en faiſant fondre enſuite ces chaux métalliques avec quelques matiéres inflammables, elles reprennent de nouveau leur forme métallique (*f*).

15°. Les matiéres qui forment le plus grand obſtacle à la ductilité, ou à la véritable nature métallique, ſont le ſoufre, le cobolt, & les ſubſtances qui en ſont compoſées (*g*) : au lieu que tous les corps onctueux ou inflammables ſont favorables aux métaux, & provoquent ou rétabliſſent leur ductilité quand ils ſont mis enſemble en fuſion (*h*).

16°. On peut donner au cuivre une couleur qui approche de celle de l'or ; on lui procure en même-tems un autre

(*a*) Voyez *la* 3. *expérience*. Voyez auſſi *la* 17. *Leçon*.
(*b*) Voyez *la* 3. *expérience*.
(*c*) *Ibid*.
(*d*) *Ibid*.
(*e*) Voyez *la* 3. *expérience*.
(*f*) *Ibid*.
(*g*) Voyez *la* 3. *expérience*. Voyez auſſi *la* 17. *Leçon*.
(*h*) Voyez *la* 3. *expérience*.

avantage; car loin de diminuer ſa ductilité on l'augmente en l'amalgamant avec du mercure, & en diſtillant enſuite ce même mercure. Il eſt même à préſumer qu'on pourroit découvrir pluſieurs métaux artificiels ou compoſés, en mêlant enſemble pluſieurs ſubſtances métalliques ou minérales: par ce moyen on enrichiroit & on perfectionneroit l'Art de la Métallurgie (*a*).

17°. On fait l'acier par une application convenable du feu au fer dans un lieu fermé de maniére a empêcher la communication libre de l'air extérieur avec le fer. (*b*).

18°. Les métaux ſubiſſent des altérations particuliéres, ſoit dans leur texture, ſoit dans leur conſiſtance, ſelon la nature de la ſubſtance ſolide ou liquide dans laquelle ils ſont éteints ou réfroidis (*c*).

19°. Les mines ne ſont autre choſe en général, qu'un tiſſu lâche de matiéres métalliques formées par la nature auxquelles eſt unie une ſubſtance terreſtre & ſulphureuſe. On peut donc faire aiſément & promptement des mines artificielles, en calcinant un métal quelconque avec du ſoufre, & le mêlant enſuite avec de la terre; par ce moyen on formera à l'aide de la chaleur des échantillons de mines ſoli-des ſemblables à ceux qu'on retire des véritables mines (*d*).

20°. Il reſte encore un grand nombre d'expériences à faire, des faits ou des obſervations à conſtater, de même qu'à découvrir le rapport de pluſieurs ſubſtances entre elles, avant que de pouvoir amener la Métallurgie à ſon dernier point de perfection (*e*).

(*a*) Voyez *la 4. expérience.*
(*b*) Voyez *la 5. expérience.*
(*c*) *Ibid.*
(*d*) Voyez *les Leçons* 17. & 18.
(*e*) Voyez *les expériences* 1. 2. 3. 4. & 5.

DIX-NEUVIÉME LEÇON,

CONTENANT

La Pyrotechnie, ou les expériences qui concernent la poudre à canon, les exploſions & le Phoſphore.

Objet de cette Leçon.

L'Objet de cette Leçon eſt de faire des recherches ſur la nature de la poudre à canon, ſur les exploſions & ſur le phoſphore, & de tâcher d'en tirer des lumiéres pour découvrir quelque doctrine utile qui puiſſe ſervir à perfectionner la Chymie & la Phyſique. Notre deſſein eſt donc 1°. d'examiner la nature & la compoſition de la poudre à canon, avec les moyens de l'éprouver & de la perfectionner : 2°. de donner quelques exemples des eſpéces les plus remarquables d'exploſion : 3°. d'examiner quelques-uns des phoſphores les plus renommés, & 4°. d'enſeigner la doctrine indiquée pour ces eſpéces d'expériences.

Sujet des expériences ſuivantes.

La premiére expérience apprendra la méthode de faire la poudre à canon. La ſeconde, la maniére de faire la poudre fulminante, & l'or fulminant. La troiſiéme, les moyens de produire de la chaleur, & même du feu par un mélange de ſoufre, & de limaille de fer. La quatriéme, comment on doit s'y prendre pour produire des étincelles avec de l'huile de vitriol, & de la limaille de fer. La cinquiéme, le procédé dont il faut ſe ſervir pour faire du feu & de la flamme par le mélange de deux liqueurs froides; & la ſixiéme, la méthode qu'il faut employer pour faire le phoſphore liquide avec l'urine.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de faire la poudre à canon.

Procédé pour faire la poudre à canon.

PRenez quatre onces de ſalpêtre rafiné, une once de ſoufre, & ſix gros de petits charbons; réduiſez le tout en poudre fine, & continuez de le piler pendant quelque tems dans un mortier de pierre avec un pilon de bois: humectez le mélange de tems en tems avec de l'eau, juſqu'à ce qu'il forme une pâte uniforme, faites ſécher enſuite cette pâte avec ſoin, après quoi vous la réduirez en petits grains que vous paſſerez à travers un crible de fil de fer propre à uſage. Lorſque le mélange ſera ſous cette forme, vous aurez ce qu'on appelle la poudre à canon ordinaire.

Méthode pour pulvériſer le nitre en peu de tems.

Nous avons enſeigné précédemment la maniére de rafiner le ſalpêtre pour en faire de la poudre à canon (*a*). Quand on veut réduire ce ſel en poudre, il faut en faire diſſoudre une grande quantité dans le moins d'eau qu'il eſt poſſible, mettre la diſſolution ſur le feu & la remuer continuellement juſqu'à ce que l'eau ſoit évaporée, & qu'il ne reſte au fond du vaiſſeau qu'on a employé pour cet effet, qu'une poudre ſéche & blanche.

Comment on purifie le ſoufre.

Quand on veut mettre le ſoufre dans l'état de pureté néceſſaire pour faire la poudre à canon, il faut le faire fondre à une chaleur douce, enſuite l'écumer & le paſſer à travers un double filtre; ſi le ſoufre vient à s'enflammer pendant la fuſion, il faudra l'éteindre avec un peu d'eau, & le couvrir alors avec un couvercle de fer adapté avec tant de juſteſſe au vaiſſeau dont on ſe ſera ſervi pour la fuſion, qu'il puiſſe le fermer exactement. On juge que le ſoufre eſt ſuffiſamment purifié lorſqu'il n'exhale point une odeur fœtide, en le faiſant fondre entre deux plaques de fer chaudes, & qu'il ſe convertit en une eſpéce de ſubſtance rouge.

Comment on prépare le charbon.

Pour faire le charbon néceſſaire à la compoſition de la poudre à canon, on ſe ſert de ſaule, ou de coudrier; on fait

(*a*) Voyez *la 13. Leçon ſur les ſels.*

brûler ce bois en l'étouffant à la maniére ordinaire ; après quoi on le réduit en poudre. Quand toutes les matiéres propres à faire la poudre à canon ſont préparées, il ne s'agit plus que de les mêler intimément enſemble ; pour cet effet on les pile dans un mortier, mais comme il ſeroit à craindre qu'elles ne s'enflammaſſent ſi elles étoient ſous une forme ſéche, on a ſoin d'humecter le mélange continuellement, ſoit avec de l'eau, ſoit avec de l'urine, ſoit avec une diſſolution de ſel ammoniac, & l'on continue de le piler pendant vingt-quatre heures de ſuite. Quand le mélange eſt aſſez uniforme pour être en état d'être réduit en poudre, on le fait ſécher au ſoleil, ou d'une autre maniére, mais toujours avec beaucoup de ſoin pour empêcher qu'il ne s'enflamme.

Néceſſité de piler la poudre à canon.

La force de l'exploſion de la poudre à canon eſt maintenant une choſe généralement connue, mais la raiſon Phyſique de cette force n'a peut être pas encore été ſuffiſamment examinée. Pour en donner une idée juſte, il eſt à propos d'obſerver 1°. que le ſalpêtre, par lui-même, n'eſt point inflammable, & que quoiqu'il ſe fonde au feu & qu'il devienne même rouge par la fuſion, il ne fait cependant point d'exploſion, à moins qu'il ne ſoit dans un contact immédiat avec les charbons embraſés · 2°. que le ſoufre ſe fond aiſément au feu & s'enflamme facilement. 3°. que le charbon réduit en poudre prend feu très-promptement, même par une ſeule étincelle produite par le frottement d'un caillou contre un morceau d'acier 4°. qu'en mêlant du nitre avec du charbon réduit en poudre, & les mettant en contact avec le feu, ils brûlent & s'enflamment auſſitôt 5°. que ſi on fait un mélange de ſoufre & de charbon réduit en poudre, & qu'on le mette ſur le feu, le ſoufre brûlera lentement mais en totalité, tandis qu'il reſtera une grande partie du charbon, & 6°. que ſi on applique un charbon allumé à un mélange de nitre & de ſoufre, le ſoufre prendra feu auſſitôt avec quelque degré d'exploſion, & laiſſera une partie du nitre intact, comme nous le voyons arriver en faiſant le criſtal minéral & le ſel policreſte.

Raiſon Phyſique de l'exploſion de la poudre à canon.

Ces expériences examinées avec ſoin peuvent nous donner la raiſon Phyſique de l'étrange exploſion, & de la force de la poudre à canon. Chaque grain de cette poudre con-

tient en effet, une certaine quantité de ſoufre, de nitre & de charbon. Nous avons vû que ce dernier prend feu ſur le champ par le ſimple contact de la plus petite étincelle ; qu'en même tems le ſoufre & le nitre entrent en fuſion, & que par le moyen du charbon interpoſé entre eux, ils s'enflamment promptement. La flamme ſe communique de grain en grain preſqu'en un inſtant, de maniére que toute la maſſe de la poudre vient à s'enflammer preſque tout à la fois. D'ailleurs, comme le nitre contient une grande quantité d'air & d'eau, & que ces deux ſubſtances ſont pour lors violemment raréfiées par la chaleur, elles produiſent par leur exploſion un coup terrible. Dans cette action le nitre paroît par ſes parties aqueuſes & aëriennes, faire l'office de ſoufflets envers les autres corps inflammables, ceux-ci s'enflamment auſſitôt & s'exhalent dans l'air en fumée & en vapeur.

Comment on a découvert la poudre à canon.

La découverte de la poudre à canon eſt entiérement dûe au haſard, & peut-être au procédé ordinaire du nitre fulminant avec le ſoufre pour faire le criſtal minéral : il paroît qu'elle a été connue long-tems auparavant le tems de *Swark*, particuliérement par le Moine *Bacon* qui en parle dans ſes ouvrages.

Qu'on proportionne différemment les ſubſtances qu'on emploie pour faire la poudre à canon ſelon les diverſes armes auxquelles elles doivent ſervir.

On mêle les trois ſubſtances qu'on emploie pour faire la poudre à canon dans différentes proportions, ſelon les diverſes armes auxquelles on a deſſein de les faire ſervir, ſoit pour des mouſquets, ſoit pour de gros canons, ſoit pour des mortiers. Ces proportions cependant n'ont pas été juſqu'à préſent déterminées avec une grande juſteſſe, ni établies d'après des expériences ſuffiſantes.

Comment on eſſaye la poudre à canon par rapport à ſa pureté.

Il y a deux méthodes générales pour examiner la poudre à canon : l'une ſert à éprouver ſa pureté, & l'autre ſa force. On éprouve ſa pureté, en en mettant deux ou trois pincées aſſez près l'une de l'autre ſur du papier blanc, & l'on met le feu à une d'elles. ſi elle s'enflamme auſſitôt, & que la vapeur s'éleve en haut, ſans laiſſer aucune tache, ou matiére féculente ſur le papier, ſans brûler ce dernier, ou enflammer les autres petites pincées de poudre, c'eſt une preuve que le ſoufre & le nitre étoient bien purs, que le charbon étoit bon, & que ces trois matiéres étoient parfaitement bien incorporées les unes avec les autres.

Si, au contraire, en mettant le feu à une ſeule des pincées de poudre toutes les autres s'enflamment en même tems, il eſt à préſumer qu'il y avoit du ſel marin combiné avec le nitre, ou que le charbon n'avoit pas été bien broyé, ou enfin que le mélange n'étoit pas bien uniforme, & ſi le papier eſt noir ou taché après l'inflammation de la poudre, c'eſt une preuve que le nitre n'étoit pas parfaitement purifié.

Il y a deux eſpéces d'inſtrumens en uſage pour éprouver la force de la poudre à canon, mais ni l'un ni l'autre ne paroit plus exact que la méthode ordinaire. Cette méthode conſiſte à méſurer à quelle diſtance un certain poids de poudre donné jette une balle hors d'un fuſil. Comment on éprouve ſa force.

Quand on veut augmenter la force de la poudre, il faut faire les grains extrêmement gros, & les paſſer enſuite, afin de les ſéparer de la petite pouſſiére: on remarque en effet, que la poudre réduite en cet état n'a qu'une exploſion très-foible. Quand au contraire, les grains ſont gros, l'inflammation d'un grain ſe communique promptement à celui qui le touche, & ainſi des autres par ce moyen, toute la charge prend feu preſque en même tems. Sans cette attention ſur la groſſeur des grains, la poudre perd beaucoup de ſa force, ou bien pluſieurs grains ſortent du fuſil comme des dragées, ſans être enflammés. * Comment on l'augmente.

Peut-être y auroit-il encore d'autres moyens pour augmenter la force de la poudre, particuliérement par l'addition du ſel de tartre, mais il vaut mieux renfermer de pareils ſecrets que de les divulguer. la poudre n'eſt déja que trop deſtructive.

On a beaucoup parlé d'une eſpéce de poudre blanche qui ſeroit fort dangereuſe, ſi elle avoit tous les caracteres qu'on lui attribue; car on prétend qu'elle pouſſe une balle auſſi loin que la poudre noire ordinaire ſans faire de bruit; mais aucune de celles de cette eſpéce que nous avons examinées ne répond à l'idée que nous venons d'en donner. On fait probablement cette poudre avec une eſpéce de bois pourri, ou du camphre au lieu de charbon. La plus dangereuſe des poudres blanches (ſi on peut l'appeller ainſi) eſt l'air condenſé: en effet, cet air quoique capable de pouſſer une balle La poudre blanche.

avec beaucoup de force à une diſtance très-conſidérable, ne fait cependant preſque point de bruit, ſurtout lorſqu'il n'eſt pas fort condenſé, ce qui n'eſt pas néceſſaire pour qu'il produiſe des effets très-dangereux.

Les canons à vent.

On n'a peut-être pas encore examiné ſuffiſamment juſqu'à quel point on pouvoit perfectionner les canons à vent. Nous en avons vû quelques-uns qui déchargeoient un grand nombre de balles ſucceſſivement, & la derniere de toutes traverſoit encore une planche épaiſſe d'un pouce, à la diſtance de pluſieurs verges. Cette machine, par conſéquent, pourroit répondre au même but qu'un fuſil; mais nous ne ſçavons pas ſi on pourroit faire de gros canons de cette eſpéce: la difficulté conſiſte principalement à trouver un reſſort ſuffiſamment fort, pour réſiſter à la violence avec laquelle l'air peut-être condenſé par le moyen d'un écrou, &c.

SECONDE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de faire de la poudre fulminante, & de l'or fulminant.

Préparation de la poudre fulminante.

PRenez trois onces de nitre purifié, deux onces de ſel de tartre, & une once de ſoufre. Pilez bien le tout enſemble dans un mortier, enſuite vous mettrez aux environs d'un gros de cette poudre ſur une plaque de fer, & vous la placerez ſur un feu doux: auſſitôt que la poudre commencera à ſe fondre, elle fera une grande exploſion avec un bruit très-fort.

Raiſon Phyſique de ſes effets.

Pour expliquer Phyſiquement l'effet de la poudre fulminante, il faut ſuppoſer que les eſprits acides du nitre & du ſoufre ſe dégagent par la chaleur, s'élancent les uns vers les autres, & vers le ſel de tartre avec une ſi grande impétuoſité, que par la violence du choc, ils convertiſſent le tout en flamme & en vapeur.

Préparation de l'or fulminant.

Faites diſſoudre un petit nombre de grains d'or très-pur dans de l'eau régale: précipitez enſuite cette diſſolution avec du ſel de tartre, & vous obtiendrez une poudre qu'il faudra faire

faire ſécher à une chaleur très douce. En mettant un ſeul grain de cette poudre ſur la pointe d'un canif & l'expoſant à la lumiére d'une bougie, elle s'évaporera auſſitôt avec un bruit très ſubit & très-violent.

L'or fulminant a encore d'autres propriétés remarquables: 1°. il n'exige pas, comme la poudre fulminante & la poudre à canon l'application actuelle du feu pour faire exploſion, & quoiqu'il ſoit compoſé des deux corps les plus fixes, tels que l'or & le ſel de tartre, il eſt cependant ſi volatil qu'il s'évapore, & produit un bruit violent à un dégré de chaleur inférieur à celui qui eſt néceſſaire pour enflammer les ſubſtances les plus inflammables. Il produit même un effet ſemblable en le broyant ſimplement dans un mortier, ou en le ſéchant ſur un fourneau chaud · 2°. il exerce ſa force dans le vuide, auſſi bien qu'à l'air libre, & quand il fait exploſion dans la machine pneumatique, il ſe convertit en une pouſſiere d'or très-fine qui s'attache aux parois du verre: 3°. en ajoûtant un peu de ſoufre à cette poudre, on lui ôte ſa propriété fulminante, de façon qu'après l'avoir fait fondre avec ce dernier, l'or ſe dégage, & l'on peut le recouvrer aiſément ſous ſa forme naturelle, en ſe ſervant du borax comme d'un flux. *Ses propriétés ſingulieres.*

Il paroît d'après les obſervations précédentes, que l'or eſt extrêmement diviſé dans cette poudre par l'action des menſtrues compoſés: que ces menſtrues étant d'une nature aqueuſe & aérienne, & leurs parties étant interpoſées en maniére de coins entre les parties péſantes les plus fines de l'or; quand cette poudre vient à ſentir, par quelque moyen que ce ſoit, un dégré de chaleur ſuffiſant pour raréfier & étendre fortement les particules aqueuſes & aëriennes, elles ſortent avec impétuoſité de leur priſon, & diſperſent les particules de l'or autour du vaſe ou de la machine qui les contient. *Raiſon Phyſique de ſes propriétés.*

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de produire de la chaleur & même du feu par un ſimple mélange de ſoufre & de limaille de fer.

Explication de l'inflammation du mélange du fer avec le ſoufre.

PRenez deux livres de limaille de fer bien pure, & autant de ſoufre commun : pilez-les enſemble dans un mortier pendant quelque tems, & ajoutez y un peu d'eau juſqu'à ce que le tout forme une eſpéce de pâte : lorſque le mélange ſera dans cet état, vous le mettrez dans un pot de terre que vous couvrirez promptement, & vous le laiſſerez dans une cheminée : au bout de peu de tems la pâte commencera à s'échauffer & finira par s'enflammer.

Le mélange ne manque jamais de prendre feu s'il eſt en aſſez grande quantité ; mais s'il y en a peu, la pâte ne fait que s'échauffer, & ſe fondre en différens endroits, il en ſort auſſi des vapeurs chaudes. Si la chaleur continue pendant un tems ſuffiſant, toute la maſſe ſe convertit en une ſubſtance uniforme : ſi on broye cette maſſe & qu'on la faſſe bouillir dans l'eau, elle donne de bon vitriol de fer. On voit évidemment, par cette expérience, que l'acide contenu naturellement dans le ſoufre, pénétre le fer & le diſſoud. Cette action, par conſéquent, peut être la cauſe de l'effet que nous venons de décrire, ſurtout ſi on fait reflexion que le ſoufre conſiſte en une partie inflammable, auſſi bien qu'en une partie acide. Car il y a tout lieu de croire que c'eſt cette partie inflammable du ſoufre qui s'enflamme dans l'effervescence violente que produit l'union du fer avec l'acide du ſoufre.

Application de cette expérience.

Si l'on examine cette expérience avec ſoin, & qu'on en faſſe une juſte application ſelon la méthode ordinaire des Phyſiciens, elle nous apprendra la raiſon de pluſieurs phénomenes de la nature, tels que les volcans, les feux ſouterrains, les tremblemens de terre, les bains chauds, &c. On ſçait, par exemple, qu'on trouve une grande quantité de fer, de pierres & de ſoufre dans les entrailles de la terre, de

même que des marcaſſites qui ſont un compoſé de fer & de ſoufre. Il eſt donc aiſé de concevoir que ſi ces matiéres viennent à être humectées par l'eau (ce qui peut arriver par pluſieurs circonſtances) elles doivent s'échauffer, ſe raréfier, fermenter, faire exploſion & exhaler des vapeurs chaudes. Ces vapeurs feront effort pour ſe faire jour à travers certaines cavernes de la terre. Telle eſt probablement la cauſe des tremblemens de terre, ou des violentes ſécouſſes : ces ſécouſſes continuent juſqu'à ce que la force avec laquelle ces vapeurs, ſortent leur ait formé une iſſue, ou qu'elles ayent tranſpiré dans l'atmoſphére par le moyen de quelques fentes ou crevaſſes. Les vapeurs ſulphureuſes abondent certainement dans les entrailles de la terre, y fermentent & font effervescence avec les minéraux, de maniére à s'enflammer & à produire des éclairs ſoudains ou des exploſions. Si ces matiéres ſe trouvent reſſerrées dans les cavernes de la terre, elles les ébranlent, les briſent & les font ſauter en éclats c'eſt par la même raiſon que les vapeurs chaudes produites par l'exploſion, & qui tranſpirent à travers les pores de la terre peuvent exciter des tempêtes & des ouragans violens, former dans la terre des ouvertures & des abimes, ou même faire ſoulever la mer dans certains endroits. Quelquefois ces vapeurs ſulphureuſes s'élevent dans l'atmoſphére, y fermentent avec d'autres matiéres & prennent feu, ce qui produit les éclairs, les tonnerres, les aurores boréales, & les autres météores enflammés. Si tous ces effets ne ſont pas dûs aux cauſes que nous leur aſſignons, nous avons au moins pour nous un grand dégré de probabilité, & l'on en trouve le fondement dans la nature (*a*).

(*a*) Voyez *les propoſitions en forme de queſtions de Newton à la fin de ſon optique, & le Mémoire de M. Lémeri fur ce ſujet dans les Mémoires de l'Académie des Sciences.*

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de produire des éclairs artificiels, par le mélange de l'huile de vitriol avec le fer.

Méthode pour produire des éclairs artificiels.

PRenez un récipient tronqué par le haut capable de contenir deux ou trois pintes : verſez-y trois onces d'huile de vitriol, & douze d'eau commune : échauffez enſuite un peu le mélange, & jettez-y à différentes répriſes deux onces, ou même davantage de limaille de fer bien pure, il s'excitera de l'ébullition ſur le champ, & il s'élevera des vapeurs blanches. Préſentez alors une bougie allumée à l'ouverture du récipient, la vapeur prendra feu auſſitôt & produira en même tems une brillante déflagration, ou des bluettes ſemblables à des éclairs ; en appliquant pluſieurs fois de la même maniére la bougie allumée à ce mélange, on en verra ſortir à chaque fois de ſemblables éclairs. Pendant ce tems-là, on remarque quelquefois que le récipient eſt rempli d'une flamme qui circule & va même juſqu'au fond de la liqueur ; d'autrefois la flamme ne fait que s'élever dans le col du récipient.

Précautions que cette expérience exige.

Cette expérience ne réuſſit point à moins que l'huile de vitriol ne ſoit étendue dans une aſſez grande quantité d'eau ; parce qu'elle rend ce menſtrue plus propre à diſſoudre le métal. Il faut auſſi échauffer un peu la liqueur afin d'accélerer la diſſolution, & que la vapeur puiſſe s'élever plus librement, mais ſi la liqueur eſt trop chaude, la vapeur monte trop vite, & lorſqu'on y applique la bougie allumée, elle ne prend feu que dans le col du récipient ſans faire aucune déflagration remarquable.

Raiſon Phyſique de ces effets.

Cette expérience paroît avoir une grande affinité avec la précédente, & dépendre à peu près des mêmes principes : en effet, l'huile de vitriol eſt un acide très-puiſſant, analogue à celui du ſoufre, & le fer contient par ſon eſſence une partie proprement ſulphureuſe ou inflammable. Il ſembleroit néanmoins que ce n'eſt pas ſeulement le ſoufre contenu

dans le fer ; mais quelques parties ſulphureuſes de l'huile de vitriol, qui contribuent auſſi aux effets que nous venons de décrire ; car lorſqu'on employe l'eſprit de nitre dans cette circonſtance, il ne produit point de fulmination, au lieu que les eſprits de ſel, de ſoufre & d'alun qui ſont ſulphureux, produiſent le même effet que l'huile de vitriol.

Sa découverte, & ſes uſages.

Cette expérience paroît être l'ouvrage du haſard : on aura probablement approché, ſans y penſer, une lumiére près de l'ouverture d'un récipient pendant qu'on y faiſoit diſſoudre du fer dans de l'huile de vitriol étendue dans beaucoup d'eau, pour faire le vitriol de fer ordinaire. En effet, ſi l'on fait bouillir, filtrer, évaporer & criſtalliſer enſuite ce qui reſte dans le récipient de notre expérience après que la déflagration eſt paſſée, on retirera du vitriol de fer parfait, ſemblable à celui que nous avons obſervé dans le mélange de la limaille de fer avec le ſoufre.

Nous recommandons fort aux amateurs de la Chymie qui s'appliquent à cette ſcience, de tâcher de raſſembler & de condenſer même, s'il eſt poſſible, une certaine quantité de la vapeur ſulphureuſe, produite par le moyen de notre expérience ; car il eſt bon de remarquer ici que cette vapeur n'a pas l'odeur fétide du ſoufre ; mais approche un peu de celle de l'eſprit volatil & aérien qui donne la vertu à certaines eaux minérales (*a*).

(*a*) Voyez *les eaux minérales d'Hoffman.*

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de produire du feu, & même de la flamme, par le mélange de deux liqueurs froides.

Mélange de l'huile de geroſle avec l'eſprit de nitre.

PRenez deux gros d'eſprit de nitre concentré & nouvellement diſtillé par l'huile de vitriol : mettez-les dans un pot de fayance net & ſec, capable de contenir quatre onces de liqueur : expoſez le pot ſous une cheminée, & verſez-y immédiatement & tout à la fois, un gros de bonne huile eſſentielle de geroſle. Vous entendrez auſſitôt un grand bruit. Il s'excitera en même tems un mouvement violent, une forte ébullition & une flamme conſidérable. Lorſque cette flamme ſera éteinte, vous trouverez au fond du pot une ſubſtance réſineuſe ou même une vraie réſine (*a*).

Précautions que cette expérience exige.

Pour préſerver du danger qui accompagne cette expérience, il faut 1°. l'exécuter ſous une cheminée, afin que les vapeurs nuiſibles puiſſent avoir une iſſue ſans entrer dans le laboratoire : 2°. verſer l'huile avec une phiole attachée au bout d'un long bâton, afin de prévénir les accidens qui pourroient arriver, ſi la matiére enflammée venoit à voler ſur l'Artiſte. Pour ce qui regarde le ſuccès de l'opération, il faut 1°. que l'eſprit de nitre ſoit fort & fait nouvellement : 2°. que le vaiſſeau dans lequel on fait le mélange ſoit large, afin que la matiére ait aſſez d'eſpace pour pouvoir ſe gonfler ſans le caſſer : 3°. qu'on verſe l'huile tout à la fois afin que le mélange ſe faſſe plus promptement : enfin que le pot de fayance ſoit parfaitement ſec, que l'huile ne ſoit point falſifiée, & que l'eſprit de nitre ſoit très-concentré & très-nouveau.

(*a*) *Voyez* le Mémoire de M. Rouelle ſur l'inflammation de l'huile de therebentine par l'acide nitreux pur ſuivant le procédé de Borrichius, & ſur l'inflammation de pluſieurs huiles eſſentielles, & par expreſſion avec le même acide, & conjointement avec l'acide vitriolique. Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1747.

Cette expérience n'eſt point reſtrainte à une certaine huile, ni à un acide en particulier. L'huile diſtillée eſſentielle de ſaſſafras, de gayac, de buis, de poivre, de canelle, ou même les huiles empyreumatiques de corne de cerf, de ſang, &c. ſont propres au même deſſein, ou en général, toute huile eſſentielle claire, épaiſſie avec du baume de ſoufre, &c. car il paroit qu'il eſt abſolument néceſſaire que l'huile ait quelque dégré d'épaiſſeur ou de ténacité pour faire exploſion avec l'eſprit de nitre. A l'égard des eſprits acides, l'huile de vitriol, & la plûpart des autres eſprits acides, pourvu qu'ils ſoient très-rectifiés, produiront de la flamme, ſi on les mêle avec les huiles aromatiques des Indes, qui ne ſoient pas falſifiées. Etendue de cette expérience.

Cette expérience cauſe la plus grande ſurpriſe; rien n'eſt plus propre à en faire naitre que de voir de la poudre à canon s'enflammer en verſant deſſus une liqueur froide, comme il arrive ſi l'on mêle de la poudre à canon avec de l'huile, car on l'enflamme de même qu'en verſant deſſus de l'eſprit de nitre. Mais il doit donc paroitre fort étrange que le camphre qui eſt une ſubſtance très-inflammable ne s'enflamme pas, quand on l'ajoute à de l'huile, & qu'on la traite comme la poudre à canon. La raiſon de ce phénoméne vient, à ce que nous croyons, de ce que le camphre contient un acide, & que lorſqu'il eſt diſſout dans l'huile, il partage ou diminue un peu la force de l'eſprit de nitre qu'on y verſe enſuite. Par ce moyen le mouvement qui s'excite entre l'huile & l'eſprit de nitre, n'eſt pas aſſez conſidérable pour produire de la flamme; car il paroit que dans notre expérience, le feu & la flamme ſont produits par le mouvement violent qui s'excite entre un acide très-concentré, & une huile épaiſſe entiérement privée d'acide. Son explication Phyſique.

Les effets que nous venons de décrire ne perdent rien de leur force, lorſque l'expérience s'exécute dans le vuide; en n'employant même qu'un demi-gros d'huile de ſemence de carry, & un gros d'eſprit de nitre, ce mélange produit un éclair ſemblable à celui de la poudre à canon qui s'enflamme, & fait ſauter le récipient d'une machine pneumatique de ſix pouces de large ſur huit pouces de haut (*a*). Cet effet eſt Sa force dans le vuide.

(*a*) Voyez *les propoſitions en forme de queſtions de Newton à la fin de ſon optique.*

très-extraordinaire & differe abſolument de celui de la plûpart des autres corps enflammés qui détruiſent plutôt l'air, qu'ils ne le produiſent. Il faut donc qu'il y ait une grande quantité d'air dans ce mélange, ou quelque choſe d'une force égale produite par l'exploſion, pour balancer & même ſurpaſſer la preſſion extérieure: en effet, elle eſt dans ce cas d'un poids très-conſidérable. Il paroît même d'après notre expérience, que la force du mélange en exploſion eſt très-ſupérieure à celle de la poudre à canon, puiſque cette derniére ne fait point d'exploſion dans le vuide, & ne produit pas même un pareil effet avec le ſecours de l'air. en conſéquence, il ſeroit à propos d'examiner ſi l'on ne pourroit pas appliquer une force auſſi prodigieuſe à quelque objet utile. On pourroit même rendre ce mélange d'un prix médiocre, en employant quelques-unes des huiles empyreumatiques, groſſieres & peſantes, au lieu des huiles eſſentielles.

SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de faire le phoſphore liquide avec l'urine.

Méthode pour faire un phoſphore liquide qui ſera ſans danger.

PRenez un demi-gros de camphre, & broyez-le dans un mortier de verre avec trois grains de phoſphore ſolide fait avec l'urine: ajoutez-y enſuite autant d'huile eſſentielle de geroſle, afin de mettre le tout ſous une forme fluide. On peut frotter avec ce mélange les vêtemens, les cheveux, & même la peau, ſans craindre de les brûler.

La Chymie n'a preſque rien fourni juſqu'à préſent de plus ſurprenant que le phoſphore ordinaire. L'étonnement de voir des caracteres tracés avec cette matiére devenir lumineux dans l'obſcurité, les tableaux & les hommes mêmes s'enflammer légerement, joint à un grand nombre d'autres expériences exécutées par le moyen du phoſphore, ont rendu pluſieurs perſonnes très-curieuſes de ſçavoir comment on le préparoit (*a*). Sa préparation paroît avoir été regardée juſqu'à

(*a*) *Voyez les Mémoires de M. Homberg, ſur ce ſujet.*

préſent;

préſent, comme un ſecret qu'un petit nombre de perſonnes conſervent avec ſoin, parce qu'il eſt fort avantageux. Le phoſphore, en effet, ſe vend un prix très-conſidérable. En conſéquence, nous croyons qu'il ſeroit fort utile pour la Chymie, de rendre cette matiére moins chere, & de tâcher de découvrir tous les uſages auxquels on pourroit l'employer.

Dans cette vûe, nous donnerons ici une hiſtoire abrégée de cette eſpéce de phoſphore, appellé communément *le phoſphore de Kunckell*, ou le phoſphore d'urine. Il fut découvert par haſard : un nommé *Brand*, Chymiſte d'Hambourg, peu connu, le trouva en cherchant la pierre philoſophale qu'il croyoit fermement cachée dans l'urine. Il fit ſubir à cette derniere toutes les expériences poſſibles, enfin, après une longue diſtillation, il trouva au fond de ſon récipient une matiére brillante, depuis appellée phoſphore. Il montra cette matiére à *Kunckell*, mais il lui cacha le procédé qu'il avoit employé. *Brand* mourut peu de tems après, & *Kunckell* ſe reſſouvenant que *Brand* ne travailloit que ſur l'urine, y travailla lui-même pendant l'eſpace de quatre ans. A la fin, il trouva ce qu'il cherchoit en 1679. *Kreſt* a toujours paſſé pour l'inventeur du phoſphore, parce qu'il eſt le premier qui en ait vendu publiquement ; mais il n'en diſtribuoit que pour *Kunckell*, & n'en ſçavoit pas la préparation.

Comment on fait le phoſphore facile.

La methode la plus sûre pour faire ce phoſphore, eſt de faire évaporer une certaine quantité d'urine fraîche ſur un feu doux, juſqu'à ce qu'on l'ait réduite à une ſubſtance noire & preſque ſéche. Mêlez enſuite bien exactement deux livres de cette matiére avec quatre livres de ſable fin, & mettez le mélange dans une forte rétorte de grès. verſez alors une ou deux pintes d'eau bien claire dans un grand récipient à long col. Luttez ce col à la rétorte, & diſtillez à feu nud. Il faut avoir ſoin que la chaleur ſoit modérée pendant les deux premieres heures ; après quoi, il faut l'augmenter par dégrés juſqu'à la plus grande violence, & continuer ainſi pendant trois ou quatre heures conſécutivement. Quand ce terme eſt expiré, il paſſe dans le récipient un peu de flegme & de ſel volatil, beaucoup d'huile noire fétide, & enfin la matiére même du phoſphore ſous la forme de clous blancs. ces clous

s'attachent aux parois du récipient, comme une belle peau jaune, ou tombent au fond ſous la forme d'un ſable fin : quand cette opération eſt faite, il faut laiſſer éteindre le feu par dégrés, en ayant ſoin de ne pas ôter le récipient qu'il ne ſoit réfroidi, de crainte d'enflammer le phoſphore par l'admiſſion de l'air extérieur. Quand on veut raſſembler ces petits clous en un ſeul morceau, il faut les mettre dans un petit moule d'étain à lingot avec de l'eau, échauffer le lingot, afin que les grains ſe fondent enſemble, & ajouter de l'eau froide, juſqu'à ce que la matiére ſoit congelée en un bâton ſolide ſemblable à la cire ordinaire : enſuite on le coupe en petits morceaux propres à entrer dans le col d'une phiole. Il faut mettre de l'eau dans cette phiole pour préſerver le phoſphore du contact de l'air, & la boucher le plus exactement qu'il eſt poſſible ; car ſi elle n'étoit pas bien bouchée le phoſphore ſe noirciroit à ſa ſurface, & perdroit à la fin toute ſa vertu.

Précautions que cette expérience exige.

Les précautions néceſſaires pour faire réuſſir ce procédé, ſont 1°. de faire évaporer l'urine tandis qu'elle eſt encore récente : 2°. d'empêcher qu'elle ne bouille de crainte de perdre ſes parties les plus onctueuſes : 3°. de laiſſer enſuite fermenter la matiére à froid : 4°. de mêler le réſidu noir avec du ſable pour l'empêcher de ſe fondre : 5°. de ſe ſervir d'une rétorte de grès, parce que celles de terre ſont trop poreuſes, & laiſſent tranſuder le phoſphore, au lieu de le faire paſſer dans le récipient : 6°. d'avoir un récipient très-large, avec un col fort long, afin qu'il ne ſe fende pas en contractant une chaleur trop exceſſive qui feroit évaporer la vapeur blanche où le phoſphore réſide, ou empêcheroit ſa coagulation : 7°. de mettre de l'eau dans le récipient pour le conſerver froid, & éteindre le phoſphore à meſure qu'il tombe au fond. 8°. de faire un feu doux d'abord, afin de pouvoir conſerver la rétorte, & que la matiére noire ne ſe ſéche que par dégrés : autrement, elle ſe gonfleroit & paſſeroit dans le récipient en écume noire : enfin on a remarqué qu'il valoit mieux employer pour cette opération l'urine de ceux qui ne boivent que des liqueurs maltées, que celles des perſonnes qui font uſage du vin. Toutes ces circonſtances étant néceſſaires pour obtenir cette eſpéce de phoſphore avec avantage,

on ne doit point être ſurpris ſi tant d'Artiſtes tentent d'en faire ſans ſuccès.

On peut abréger conſidérablement cette opération, en faiſant géler & concentrer de l'urine récente, & la faiſant enſuite évaporer avec ſoin, après quoi on la fait digerer *per ſe* de la maniére que nous avons indiquée plus haut. Quand elle eſt parfaitement digérée, on met la matiére en grande quantité dans un pot de fer avec un chapiteau de terre, comme les Chymiſtes ont accoutumé de faire pour les eſprits de corne de cerf, ou l'eſprit & le ſel d'urine. Quand on a obtenu par ce moyen tout le ſel & l'huile, on retire le *caput mortuum*, & on le mêle avec deux fois autant d'alun alors on met la matiére dans une rétorte de grès on diſtille avec ſoin ſur un fourneau de réverbere dans un très-grand récipient remph d'eau. Ce récipient doit être adapté à des ballons pleins d'eau enfilés les uns dans les autres, de maniére que leurs extrémités inférieures puiſſent être plongées dans l'eau, comme lorſqu'on diſtille le mercure. L'on continue ainſi cette opération pendant huit ou dix heures. Nous ne connoiſſons point juſqu'à préſent de meilleure méthode pour obtenir le phoſphore avec avantage. Le Docteur *Wall* dit, que M. *Boyle* après avoir tenté inutilement de retirer de l'urine une plus grande quantité de phoſphore qu'on n'en obtient ordinairement, le prit d'examiner ſi quelqu'autre ſubſtance ne pourroit pas en donner plus abondamment. *Wall* fit creuſer dans un champ où les Vuidangeurs avoient coutume d'aller vuider leurs tombereaux il en fit tirer de la matiére fécale ſéche, & il fut très-ſurpris d'y obſerver de petites particules de phoſphore toutes formées. Il en porta auſſitôt à M. *Boyle*. Ce dernier fit travailler en conſéquence le Chymiſte *Bilgar* ſur cette matiére, mais il ne put obtenir que très-peu de phoſphore, juſqu'à ce qu'il y eût ajouté une autre matiére dans la diſtillation : alors il retira du phoſphore abondamment il en vendit beaucoup à ſix guinées l'once, & après s'être fort enrichi, il quitta l'Angleterre (a). Nous croyons que la matiére qui fixe & augmente ainſi la quantité de

Méthode pour diminuer la longueur de cette opération.

(a) *Voyez* les Mémoires de M. Margraf, ſur le phoſphore & le ſel fuſible de l'urine. *Mémoires de l'Académie de Berlin*, *année* 1746.

phoſphore doit être l'alun, parce qu'il eſt non-ſeulement préparé avec l'urine, mais qu'il paroit fournir la même eſpéce d'acide que donne le phoſphore lorſqu'on le brûle (a). En effet, il paroit par l'analyſe de ce dernier, qu'il eſt compoſé d'un acide fort concentré & d'une matiére inflammable, exactement de la même maniére que le ſoufre ordinaire. On pourroit donc l'appeller proprement *ſoufre animal* En effet, il y a tout lieu de croire qu'il brûleroit comme le ſoufre commun ſous une cloche de verre, & qu'il donneroit même des fleurs qui ſe convertiroient enſuite en une liqueur acide ſemblable à *l'huile de ſoufre par la cloche*, en attirant l'humidité de l'air, c'eſt ce qui mérite d'être examiné.

Ses autres uſages.

On s'eſt ſervi du phoſphore de cette maniére, & il a produit des changemens extraordinaires ſur les métaux, particuliérement pour les objets qui regardent la Phyſique. L'acide par lui-même, ſans le ſecours de la chaleur, eſt un menſtrue pour preſque tous les métaux ; mais quand cet acide pénétre dans les pores du métal par l'action de la flamme qui embraſe le phoſphore, il produit encore des effets beaucoup plus conſidérables, comme l'ont éprouvé ceux qui ſont inſtruits dans la plus ſublime Métallurgie, c'eſt principalement dans la vûe d'engager les amateurs de la Chymie à faire de ces ſortes d'expériences, que nous donnons une Leçon auſſi étendue ſur cette matiére, afin d'en faciliter la méthode & de diminuer la dépenſe de la préparation de ce phoſphore. C'eſt en effet de toutes les eſpéces qui ſont connues juſqu'ici, celle qui paroit la plus utile.

On déguiſe ſouvent l'eſpéce de phoſphore dont nous venons de donner la préparation, de maniére à le faire paroître ſous différentes formes. Quelquefois il eſt ſolide, d'autrefois liquide, tantôt comme un onguent, & tantôt comme du mercure coulant. Il y en a encore pluſieurs autres eſpéces, mais nous ne parlerons que de deux qui ont été découvertes par M. Homberg ; la premiére eſt celle qu'on appelle ordinairement phoſphore noir. On prépare communément ce phoſphore avec de l'alun & de la fleur de froment (b). On prend

(a) Voyez *les Tranſactions Philoſophiques.*

(b) Ce phoſphore, ou plutôt pyrophore de M. Homberg, eſt d'une nature abſolument différente de celle du phoſphore d'urine.

quatre ou cinq parties d'alun pour une de fleur de froment. On les fait calciner enſemble juſqu'à ce qu'elles forment une maſſe brune, ou même noirâtre, enſuite on réduit cette maſſe en poudre, on la met dans une phiole qu'on bouche légérement avec un cornet de papier, & on l'expoſe à la chaleur d'un bain de ſable. On l'entretient dans un dégré de chaleur d'ignition pendant quelque tems; après quoi on l'éloigne du feu, on la laiſſe réfroidir par dégrés, & l'on bouche enſuite la phiole le plus exactement qu'il eſt poſſible. En expoſant cette poudre à l'air libre, ou en en mettant quelques grains ſur du papier, ou ſur quelqu'autre ſubſtance, elle prend feu auſſitôt, & paroit comme un charbon embraſé; il faut que cette poudre ſoit faite nouvellement pour produire un tel effet. Car ſi les rayons du ſoleil, ou l'humidité de l'air y pénétrent par dégrés, ils altérent & même détruiſent ſa vertu; en conſéquence, il faut la garder dans un lieu ſec & obſcur. Il eſt à propos de remarquer qu'on peut faire cette eſpéce de phoſphore avec preſque toutes les ſubſtances végétales ou animales, au lieu de fleur de froment; mais qu'on n'y peut ſubſtituer aucun autre ſel pour tenir lieu d'alun.

Eſpéce de phoſphore fait avec le ſel ammoniac & la chaux.

M. Homberg a découvert encore une autre eſpéce de phoſphore. Elle ſe fait avec une partie de ſel ammoniac, & deux parties de chaux éteinte à l'air. Lorſque les deux matiéres ſont bien mêlées enſemble, on en remplit un creuſet, & on le place dans un petit fourneau de fuſion; auſſitôt que le creuſet commence à rougir le mélange ſe fond: il faut le remuer pour lors avec une verge de fer pour empêcher qu'il ne ſe gonfle trop, & ne ſe répande par-deſſus le creuſet. Quand la matiére eſt entiérement en fuſion, il faut la verſer dans un mortier d'airain: lorſqu'elle eſt réfroidie, elle paroit d'une couleur griſe & preſque comme ſi elle étoit vitrifiée. Quand elle eſt en cet état, ſi on en frappe quelques corps durs, tout l'atmoſphére de l'endroit qui a été frappé paroit tout en feu; mais comme cette matiére eſt très-fragile, il ſeroit peut-être à propos pour perfectionner encore davantage cette expérience, de tremper de petites barres de fer ou de cuivre dans le creuſet, tandis que la matiére eſt en fuſion: par ce moyen, les barres ſeroient

émaillées, pour ainſi dire, avec la matiére même du phoſphore. On pourroit encore s'en ſervir plus commodément pour frapper différens corps, & répéter pluſieurs fois l'expérience que nous venons de citer, avant que la matiére fût retirée du creuſet. Il faudroit auſſi avoir ſoin de conſerver ces barres dans un lieu ſec pour empêcher le phoſphore de tomber en *deliquium* par l'humidité de l'air.

Que la découverte du phoſphore eſt dûe au haſard.

La découverte de ces deux phoſphores eſt l'ouvrage du haſard; on trouva le premier en cherchant à retirer une huile limpide de la matiére fécale qu'on ſe flattoit qui fixeroit le mercure; & le ſecond, en voulant calciner du ſel ammoniac avec de la chaux, de maniére à le rendre auſſi fuſible que la cire: on parvint à ce dernier; mais on ne fut pas auſſi heureux pour l'autre.

Expériences faites avec le phoſphore d'urine.

On n'a fait juſqu'ici aucun uſage conſidérable de ces deux phoſphores; mais on ſe ſert du phoſphore d'urine pour faire pluſieurs expériences curieuſes; nous en citerons ici quelques-unes.

1°. La lumiére de ce phoſphore paroit plus éclatante dans le vuide qu'à l'air libre.

2°. On a obſervé que dans les tems chauds, il dardoit des traits de lumiére à travers l'eau dans laquelle il eſt contenu: ce phénoméne lui donne une analogie parfaite avec des éclairs qui dardent des traits enflammés ſans s'étendre, en paſſant à travers les nuages aqueux & les vapeurs qui les environnent.

3°. Ces traits de lumiére n'allument ni ne brûlent ordinairement aucune matiére combuſtible; ils reſſemblent encore en cela à l'eſpéce d'éclair qui ne cauſe aucun dommage, mais lorſque ce phoſphore eſt condenſé, il brûle violemment tout ce qui l'environne, & même avec un feu ſi pénétrant, qu'il diſſout les métaux & les met en fuſion. A cet égard, il approche davantage de l'eſpéce d'éclair qui produit des effets ſi terribles.

4°. Si on regarde un morceau de ce phoſphore au microſcope, on remarquera que ſes parties intérieures ſont dans une ébullition conſtante.

5°. Si on en met une petite portion dans une cuillere d'argent, & qu'on la tienne ſur le feu, elle éclate & donne

une flamme brillante. Quand la flamme s'eſt éteinte, elle laiſſe une tache rouge dans la cueillere d'un goût acide & corroſif : ſi on délaye dans l'eau cette eſpéce de réſidu, le mélange fait effervescence avec l'huile de tartre *per deliquium*.

6°. Si on en broye un petit morceau dans un mortier de verre avec vingt fois autant de nitre, il ne s'enflamme point ; mais il darde ſeulement des rayons de lumiére à travers les molécules du nitre. Si on le broye de la même maniére avec de la limaille de fer réduite en poudre, il produit auſſitôt une flamme brillante.

7°. Quoique ce phoſphore paroiſſe être une eſpéce de ſoufre, cependant il ne ſe diſſout pas dans l'eſprit de vin le plus rectifié il lui communique ſeulement quelques parties ſulphureuſes, mais ſi l'on verſe de cet eſprit ſulphuré dans l'eau à l'obſcurité, il donne un foible dégré de lumiére.

8°. On peut changer conſidérablement la nature de ce phoſphore en le laiſſant long-tems digerer dans l'alkool, car il ſe transforme pour lors en une eſpéce d'huile blanche & tranſparente, qui ne ſe coagule jamais ſans un extrême dégré de froid, & ne produit point du tout de lumiére. Quand on verſe deſſus de nouvel eſprit de vin, cette eſpéce d'huile ne s'y unit point & ne s'y diſſout pas comme les autres huiles.

9°. Si on ſépare ce phoſphore de l'eſprit de vin dans lequel on l'a fait digérer, & qu'on le lave bien enſuite dans l'eau commune, il recouvre par dégrés ſa premiére conſiſtance, & ſe coagule en une matiére tranſparente plus blanche qu'elle n'étoit auparavant cette opération, mais il ne donne pas tant de lumiére, il ne récouvre pas non plus ſa vertu primitive de briller dans l'obſcurité, ni la couleur jaune.

10°. L'eſprit de vin qu'on a ſéparé du phoſphore devient jaunâtre, & exhale une forte odeur de phoſphore, quoiqu'il ne brille point, ſi ce n'eſt quand on le verſe dans l'eau.

11°. Quand on méle ce phoſphore avec une grande quantité d'onguent, de même qu'avec du camphre & de l'huile de geroffle, il les rend brillans, & l'on peut s'en frotter les mains & le viſage. Par ce moyen, on peut ſe rendre lumineux dans l'obſcurité ſans crainte de ſe brûler.

12°. Si on met tremper un morceau de linge, ou de

papier dans l'eſprit de vin par un bout, & qu'on écraſe un petit morceau de phoſphore ſur l'autre qui n'a point trempé dans l'eſprit de vin, le phoſphore enflamme ce dernier ſans contact immédiat : il n'en ſeroit pas de même ſi l'on trempoit auparavant le linge, ou le papier dans l'huile de thérébentine, ou qu'on écraſât le morceau de phoſphore ſur le bout qui a trempé dans l'eſprit de vin : le phoſphore ne brûleroit que quand l'eſprit de vin ſeroit entiérement évaporé, quoiqu'un peu difficilement & avec lenteur.

Il y a pluſieurs autres expériences ſinguliéres de l'eſpéce que nous venons de décrire, qu'on peut exécuter avec le phoſphore. Cette ſubſtance eſt à la Chymie ce que la pierre d'aimant eſt à la Phyſique. ſes effets ſont preſque auſſi biſares & auſſi difficiles à expliquer, faute de connoître les propriétés ſecretes des corps de la nature.

Axiomes & Régles.

1°. NOus avons appris par les expériences précédentes ; que la poudre à canon & les Arts qui en dépendent, peuvent être perfectionnés, & qu'il ſeroit même poſſible de découvrir des ſubſtances plus efficaces & plus deſtructives que celles qu'on connoît juſqu'ici, ſi l'on en avoit beſoin (*a*).

2°. Dans cette vûe on peut faire uſage particuliérement de l'air comprimé, d'un mélange de ſoufre & de limaille de fer en grande quantité, de la poudre fulminante & de l'or fulminant, du ſel de tartre, de l'union de certaines huiles de peu de valeur avec les eſprits acides ; par ce moyen, on produira des effets très-violens & très-deſtructifs (*b*).

3°. On peut imiter & même expliquer les phénoménes de la nature, tels que les tremblemens de terre, le tonnerrre, les éclairs, les volcans, les aurores boréales, la chaleur des eaux thermales, &c. par les opérations de Chymie, particuliérement par les mélanges & par le pouvoir de l'exploſion (*c*).

(*a*) Voy. *les expériences* 1. 2. & 3.
(*b*) Voyez *les expér.* 1. 2. 3. & 5.
(*c*) Voyez *les expériences* 3. 4. 5. & 6.

2°. Dans

4°. On peut produire du feu, & même de la flamme par le ſimple mélange de différens corps propres à cet effet, pourvu que ce mélange ſoit fait dans une juſte proportion, & que les huiles ſoient entiérement dégagées de leurs parties acides. Pour lors en y verſant ſubitement des eſprits acides très-concentrés, ils produiront auſſitôt du feu & de la flamme (*a*).

5°. On produit des réſines par la même voie, ou par une union intime des eſprits acides avec des huiles eſſentielles (*b*).

6°. On peut faire des exploſions très-violentes dans le vuide, auſſi bien qu'à l'air libre (*c*).

7°. On peut ſe ſervir du phoſphore d'urine pour produire pluſieurs effets extraordinaires, particuliérement pour introduire des changemens ſinguliers dans les corps métalliques (*d*).

8°. La plûpart des découvertes des exploſions Chymiques & des phoſphores ſont dûes au haſard : on peut en attendre de très-grands effets en entreprenant ſur ces objets une ſuite d'expériences conduites avec autant d'adreſſe que de prudence, & en cherchant à découvrir la cauſe & les principes de ces phénoménes (*e*).

9°. On peut faire du phoſphore d'urine, & même en grande quantité, avec très-peu de dépenſe, de maniére à pouvoir en fournir dans les circonſtances pour perfectionner la Chymie & la Métallurgie (*f*).

10°. Il y a pluſieurs propriétés cachées dans les corps qui nous ſont inconnues, faute de ſçavoir quelles ſont les expériences propres à nous les faire découvrir, & à les mettre au jour (*g*).

(*a*) Voyez *la 5. expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) *Ibid.*
(*d*) Voyez *la 6. expérience.*
(*e*) Voyez *les expériences* 1. 2. 3. 4. 5. *&* 6.
(*f*) Voyez *la 6. expérience.*
(*g*) Voyez *les expériences* 1. 2. 3. 4. 5. *&* 6.

VINGTIÉME LEÇON,

CONTENANT

Les moyens d'appliquer la Chymie à l'utilité & à la perfection de la Phyſique, des Arts, du Commerce, & aux beſoins ordinaires de la vie.

Objet de cette Leçon.

L'OBJET de cette Leçon eſt d'indiquer quelques moyens particuliers pour étendre & appliquer la Chymie à la Phyſique, aux Arts, au Commerce & aux Manufactures, & contribuer par cette voye à les perfectionner: cet objet à la vérité a été le but général que nous nous ſommes propoſé dans tout le cours de nos Leçons, mais nous avons penſé qu'il étoit à propos d'en donner une en particulier ſur cette matiére: en conſéquence, nous diviſerons la Chymie dans ſes différentes branches, & nous montrerons qu'il n'y en a aucune qui ne puiſſe être perfectionnée.

Nous donnerons une ſuite d'expériences qui tendront toutes à cette fin, & nous indiquerons un petit nombre de régles pour les appliquer à propos & les étendre encore davantage, s'il eſt poſſible.

Diviſion de la Chymie.

On peut diviſer en général la Chymie avec utilité en Chymie Phyſique, thécnique, commerçante & œconomique.

En Chymie Phyſique.

Par Chymie Phyſique, nous entendons la pratique de la Chymie en petit, telle que nous l'avons donnée dans le cours de nos Leçons. C'eſt par cette voie qu'on peut découvrir les cauſes des effets Phyſiques, & faire de nouvelles découvertes dans la nature.

Thécnique.

Par Chymie thécnique, nous entendons l'application de la Chymie Phyſique pour l'utilité immédiate d'un Art en particulier, de maniére à inventer, former, proteger, exciter, ou perfectionner cet Art en grand.

Par Chymie commerçante, nous entendons l'application de la Chymie Phyſique & théchnique, à l'établiſſement, au ſoutien & à l'avancement de quelques branches de trafic ou de commerce en particulier. Commerçante.

Par Chymie œconomique, nous entendons l'application de la Chymie Phyſique, théchnique & commerçante, à l'utilité & aux beſoins ordinaires de la vie. Œconomique.

La Chymie Phyſique conſiſte en trois parties, l'*invention*, le *raiſonnement*, & l'*expérience*, on peut donc la définir comme un exercice particulier des facultés de l'eſprit eû égard au raiſonnement & à l'invention · ces opérations de l'eſprit conduiſent néceſſairement à faire des expériences qui menent à la découverte des cauſes Phyſiques les réſultats de ces expériences forment des axiomes ; ces axiomes ſont regardés avec raiſon comme des phénoménes qui ſervent à nous faire découvrir des régles de pratique propres à produire des effets utiles. La Chymie Phyſique, eſt donc non ſeulement la clef de toutes les autres parties de la Chymie ; mais elle nous apprend encore les cauſes de pluſieurs phénoménes naturels, comme en particulier, des tremblemens de terre, des volcans, de la végétation, de l'accroiſſement des minéraux, &c. Quelles ſont les différentes parties qui compoſent la Chymie Phyſique.

Cette branche de la Chymie explique auſſi les formes générales, & les qualités des corps, d'où dépendent leurs propriétés & leurs effets, tels que la volatilité, la fixité, la fluidité & la compatibilité, les couleurs, les goûts, les odeurs, les effervescences, les fermentations, la diſſolution, la précipitation, la congélation, l'extraction, & autres choſes ſemblables. Son emploi.

C'eſt à cette partie de la Chymie qu'appartient pareillement l'avantage de trouver des inventions nouvelles, & d'en faire l'épreuve de maniére à découvrir leur validité, ou leur inſuffiſance. Ainſi lorſqu'on forme un projet pour une nouvelle branche de commerce, ou une nouvelle méthode pour en perfectionner une ancienne avant que de tenter de la mettre en pratique en grand, il faut d'abord faire les eſſais ou les expériences en petit, pour ſçavoir ſi elle peut réuſſir. Alors, ſi le ſuccès répond à l'idée qu'on en a, on ne peut trop encourager ceux qui ont fait une telle découverte dans

un Art nouveau, ou qui ont deſſein d'en perfectionner un déja connu, en faiſant une juſte application des moyens qui peuvent y conduire.

Exemple par rapport aux mines.

Pour avoir un exemple de cette méthode, il ne faut que réfléchir ſur l'emploi général des *eſſayeurs*. Ils commencent par examiner en petit quelle eſt la portion de métal contenue dans une certaine quantité donnée. Quand cet eſſai eſt fait, ils ſont en état de diriger les ouvriers dans le travail en grand. On peut appliquer ainſi la Chymie Phyſique à toutes les autres branches de la Chymie ſoit thécnique, ſoit commerçante, ſoit œconomique.

Qu'on peut perfectionner cette branche de la Chymie par le moyen d'un laboratoire portatif.

Avant que de parvenir à perfectionner cette branche de la Chymie, il y a pluſieurs inconvéniens auxquels il faut obvier; le travail, le tems, & la dépenſe néceſſaires pour ſe procurer les fourneaux convenables, les vaiſſeaux, les inſtrumens & les ſujets propres à l'exercice prompt & commode de cet Art, ont été juſqu'ici de grands obſtacles à ſon avancement. En conſéquence, nous avons tâché de raſſembler tout ce qui compoſe un laboratoire Phyſique ſous une forme convenable & portative, accompagné de toutes les commodités que la nature du travail pourra exiger (*a*).

Nous avons tâché auſſi d'éviter dans notre définition de la Chymie (*b*) l'erreur commune de confiner cet Art au ſeul uſage du feu, & à la juſte application de cet élément. Nous nous flattons d'avoir prouvé (*c*) qu'il étoit à propos d'employer auſſi les autres élémens, l'air, la terre & l'eau, auxquels on peut encore ajoûter le froid, & les différentes eſpéces de mouvement. en effet, ſi on ſe rappelle que la Chymie eſt l'Art d'analyſer & de récompoſer les corps par le moyen de tous les agens, & de tous les inſtrumens qu'on peut ſe procurer, on ne ſera point ſurpris qu'on faſſe des tentatives pour introduire une maniére d'opérer dans cet Art ſans le ſecours du feu, ou ſans fourneau.

Particuliérement par le moyen du froid.

Si on faiſoit même une juſte eſtimation, & qu'on conſidérât le véritable but & l'étendue de la Chymie, on verroit que la plus grande partie & la plus curieuſe de cet Art dépend plus

(*a*) Voyez *l'eſſai pour introduire dans l'Art de la Chymie un laboratoire portatif.*

(*b*) Voyez *la* 1. *Leçon, au commencement.*

(*c*) Voyez *les Leçons* 1. 2. 3. *&* 4.

des agens que nous venons de citer, que de l'uſage direct du feu. Toute la fermentation, par exemple, & la putréfaction qui ſont deux opérations très-étendues, tant dans la nature que dans l'Art, s'exécutent ſans le ſecours du feu & des fourneaux. D'ailleurs, l'action ou l'efficacité inſtrumentale de l'air, de l'eau & de la terre, peuvent eû égard aux opérations de Chymie, être oppoſées à l'action du feu, parce que ce dernier a toujours un antagoniſte plus direct que les autres, ou plutôt corrélatif qui eſt le froid. En effet, l'efficacité de ce dernier en Chymie eſt ſi conſidérable, qu'elle ſépare les parties les plus aqueuſes & les moins utiles des corps d'avec les plus ſpiritueuſes & les plus eſſentielles, comme nous le voyons dans la concentration des vins, des vinaigres, & des autres liqueurs ſpiritueuſes & ſalines par la gélée (*a*).

Qu'on peut perfectionner la Chymie en raſſemblant en un ſeul corps d'ouvrage les expériences & la pratique des Artiſtes habiles.

Il manque d'ailleurs à l'avancement & à la perfection de la Chymie Phyſique, une collection complette de toutes les expériences qui ſont connues juſqu'ici & qu'on a miſes en pratique, afin de connoître quel eſt l'état préſent de la Chymie Phyſique, & juſqu'où cet Art a été porté. Cette collection même ne formeroit peut-être pas un très-gros volume, car les expériences originales des Auteurs qui ont écrit ſur cette matiére, ſont en petit nombre, en comparaiſon de celles qu'on a raſſemblées d'après les Compilateurs & les Copiſtes; mais on ne ſçauroit trouver dans des Livres la partie la plus utile d'un tel ouvrage, & l'on ne peut parvenir à en compoſer un bon dans ce genre, qu'en ayant ſoin de recueillir, & d'examiner les pratiques journalieres des Artiſtes & des Ouvriers, tels que les Rafineurs, les Eſſayeurs, les Fondeurs, les Teinturiers, les Rafineurs de ſucre, les Faiſeurs de ſavon, &c. Juſqu'à ce que les ſecrets & les procédés de ces Arts faſſent partie de la Chymie Phyſique, il lui manquera toujours pluſieurs connoiſſances indiſpenſablement néceſſaires à ſon avancement & à ſa perfection.

Liſte des découvertes qu'il ſeroit utile qu'on fît en Chymie.

Le dernier objet dont nous avons maintenant à parler, & qui manque eſſentiellement à l'exercice, & à l'avancement de la Chymie Phyſique, eſt une liſte des découvertes qu'il ſeroit à deſirer qu'on fît dans cette ſcience pour procurer

(*a*) Voyez *le dernier des trois eſſais ſur la Phyſique angloiſe, & ſur la Chymie nouvellement publiés en l'année* 1731.

aux Arts & au Commerce les moyens les plus prompts, & les plus faciles pour les soutenir & les perfectionner. Cette liste contiendroit beaucoup de problémes qu'il seroit très-utile à la Chymie Physique de résoudre.

Division de la Chymie thécnique.

Pour nous conformer à l'usage, & rendre l'intelligence de la Chymie thécnique plus facile, nous la diviserons en quatre parties eû égard au rapport qu'elle a avec les trois régnes, l'animal, le végétal, le minéral, & une espéce de régne mixte composé des trois autres, ou de deux seulement. Dans le régne animal, l'Art de préparer la colle de poisson, & la colle forte, celui de la tannerie, de la teinture de l'ivoire, de la laine, de la soie, &c. dans le régne végétal, l'art de travailler les bois de charpente, ou les moyens de les conserver sains, & de les préserver des injures de l'air, de l'eau, &c. L'Art d'extraire la résine, la poix, l'huile de thérébentine, de faire le charbon, la potasse, &c. L'Art de la brasserie & de la fermentation des vins, des vinaigres, &c. L'Art de faire le sucre, & de le rafiner l'Art de faire le savon, &c. Dans le régne minéral l'Art de faire le sel, la couperose, le vitriol, le borax, la potterie, celui de travailler les métaux, la fonderie, l'Art des Forgerons, &c. & enfin dans le mélange de ces Arts sont l'Art de faire le papier, l'encre, le vernis, la porcelaine, les glaces, le fard, l'Art de la Pharmacie, des feux d'artifices, &c. Tous ces Arts sont proprement Chymiques, & sont compris dans la Chymie téhcnique.

Comment on peut la perfectionner.

Il seroit aisé de donner un catalogue d'un grand nombre d'Arts inconnus jusqu'ici, ou de nouvelles branches de commerce, dont on retireroit probablement de grands avantages, & qu'on pourroit établir aisément en Angleterre. Nous desirerions, par exemple, qu'on introduisit l'usage de faire des arracks & des eaux-de-vie. Nos arbres pourroient nous en fournir abondamment en leur faisant des saignées, & en nous servant des fruits d'été. Nous n'en exceptons pas non plus les vins, ni même les grapes de raisin, parce que nous avons une excellente méthode pour perfectionner les vins foibles, en y ajoutant du sucre rafiné & sans odeur dans le tems de la fermentation (a).

(a) Voyez *la Leçon sur ce sujet.*

Nous avons tâché de montrer dans les Leçons précédentes qu'il étoit poſſible de perfectionner pluſieurs branches de notre commerce, particuliérement la braſſerie, la diſtillation, l'Art de faire le ſavon, la Pharmacie, la Mineralogie, la Métallurgie, &c. A l'égard des nouvelles branches de commerce, telles que le rafinage & pluſieurs commodités de la vie, on peut ſe les procurer avec autant d'avantage en Angleterre qu'ailleurs. Parmi ces Arts on peut compter la purification du borax, du camphre, du tartre, de la manne graſſe, &c. de même que la méthode de faire le ſalpêtre, de retirer le ſoufre des ſubſtances qui en contiennent, de faire le vitriol bleu, la porcelaine, les pierres artificielles, & pluſieurs autres choſes de prix & d'uſage.

L'objet le plus important qui manque à l'avancement des Arts, c'eſt une ſociété d'un certain nombre de perſonnes inſtruites qui puſſent ſe joindre enſemble pour concourir à porter ces Arts à leur dernier point de perfection. Les bornes des connoiſſances aſſignées à un ou deux particuliers ne ſont pas ſuffiſantes, & n'ont point de proportion avec ce qu'il faudroit ſçavoir pour la conduite d'un auſſi grand ouvrage. Il n'eſt même peut être pas dans la nature qu'un ſeul homme puiſſe raſſembler le nombre de connoiſſances néceſſaires pour un pareil deſſein: Les Arts & les ſciences doivent principalement recevoir leur accroiſſement des connoiſſances Phyſiques, c'eſt à-dire, des connoiſſances tirées de la nature même des choſes. Or on ne peut les acquérir qu'en étudiant les différentes ſubſtances de la nature, en obſervant leurs propriétés, en mêlant pluſieurs de ces ſubſtances les unes avec les autres, & les ſéparant enſuite. Ce procédé général doit être conduit avec prudence & ſagacité par la voie des expériences C'eſt une affaire de jugement ou le haſard ne doit entrer pour rien, mais qui doit être formé d'après certains principes, ou certaines analogies de connoiſſances. Nous voyons, par exemple, dans la vie ordinaire, & dans la pratique des différentes branches de commerce, que ceux qui y ont été élevés ont acquis une ſagacité, ou une habitude de juger ſainement chacun dans leur partie, qu'on ne rencontre point dans ceux qui ne s'en ſont point occupés depuis leur enfance. On peut donc appeller les qualités né-

ceſſaires pour le deſſein que nous expoſons, l'habitude Phyſique ou Chymique de juger des choſes qui ont rapport aux Arts & au commerce, habitude que l'on ne peut acquérir que par des expériences convenables, ou en s'occupant pendant long-tems de ces matiéres.

Pour parvenir à cet effet, il ſeroit à propos de former une ſociété de gens inſtruits dans le genre dont nous venons de parler, de leur donner des régles d'après leſquelles ils travailleroient chacun dans leur genre, & rangeroient par écrit toutes leurs expériences avec ſoin, pour en former enſuite des tables. On tireroit de ces tables des axiomes & des régles, tandis que d'autres prépoſés pour cet emploi, conſtateroient les réſultats les plus utiles pour l'avancement des Arts, du commerce, &c. Par ce moyen on formeroit du tout un corps d'expériences conſtantes & uniformes, & il y a lieu de croire que dans l'eſpace d'un petit nombre d'années les Arts & les Sciences acquerroient un beaucoup plus grand dégré de perfection.

Diviſion de la Chymie commerçante.

La Chymie commerçante conſiſte en trois parties, 1°. l'exercice en grand de tous les Arts Chymiques de maniére à fournir, non-ſeulement ſon propre pays, des choſes néceſſaires à la vie, mais à en avoir en magaſins pour l'exportation & la conſommation dans les pays étrangers: 2°. les différentes méthodes de préparer, condenſer, conſerver & rendre propres au tranſport, les ſubſtances naturelles & artificielles, & 3°. les moyens de fournir les voyageurs de l'appareil Chymique néceſſaire pour étendre, aider & perfectionner le commerce dans les différens pays du monde.

Comment on peut la perfectionner.

Si nous avions des connoiſſances plus étendues ſur la Chymie commerçante, elles nous ſerviroient de guide pour étendre & perfectionner les Arts en Angleterre. Nous trouverions par ce moyen le ſecret de vendre dans les ports étrangers à plus bas prix que les autres nations, pourvu que les droits, & les déchets fuſſent en notre faveur. On conçoit aiſément, par exemple, qu'on peut faire en Angleterre de l'eſprit de malt plus parfait, & à meilleur marché qu'en Hollande, qu'on peut faire auſſi des vins, des vinaigres, des eaux-de-vie & des arracks, ſoit ici, ſoit dans nos Colonies, auſſi bons, & peut-être moins chers, que dans les pays où on les fait

fait ordinairement, & d'où on nous les envoie: qu'on pourroit préparer en Angleterre, le blanc de plomb, le verd-de gris, le ſel ammoniac, la potaſſe, le ſavon en pain, &c. auſſi bien & à auſſi bas prix qu'en aucune autre partie de l'Europe.

La Chymie commerçante nous apprend auſſi à réduire les choſes d'uſage à leur plus petit volume, pour en rendre l'exportation plus facile elle nous donne les moyens de les préſerver des injures du tems, de la mer, & des autres accidens. C'eſt par cette méthode qu'on exporte les métaux au lieu de leurs mines; le ſucre, au lieu du ſuc, ou du rob des cannes de ſucre, du ſel, au lieu de l'eau de mer; des eſprits rectifiés, au lieu des eſprits inflammables foibles; de la potaſſe, au lieu des bois de rebut: c'eſt ainſi que par le moyen de la Chymie thécnique, & de la Chymie commerçante, réunies enſemble, on peut fournir différens pays de plomb, d'étain, de fer, d'argent, d'huile, de ſuif, de cuirs tannés, de poix, de réſine, de ſoufre, de cire, de vins, d'eaux-de-vie, de ſels, de ſucre, de ſirops, de papier, &c. qui ſont la plus grande partie du commerce. Le but de la Chymie commerçante, eſt donc de découvrir les moyens de réduire toutes ces différentes ſubſtances à leur plus petit volume. Ainſi, au lieu d'emporter pluſieurs tonnes de bois étrangers propres à la teinture, on peut en extraire la partie colorante, & la réduire à un petit nombre de livres. En rendant cette pratique plus générale (ce qui ſeroit très-poſſible) on perfectionneroit le commerce, & on diminueroit la dépenſe des Teinturiers.

Un autre avantage qu'on peut retirer encore de la Chymie commerçante, eſt de fournir les vaiſſeaux marchands des choſes néceſſaires aux longs voyages: pour cet effet, il ne s'agit que d'avoir une caiſſe Chymique, & un fourneau portatif avec ſon appareil de flux réduit en poudre pour l'eſſai des mines, une preſſe à vis pour les huiles, & un alembic pour examiner les ſucs fermentés des végétaux. Elle nous enſeigne auſſi certaines régles pour découvrir les ſophiſtications qu'on met en pratique pour les vins, les eaux-de-vie, les vinaigres, les arracks, le ſable d'or, l'or en barre ou en lingot, les pierres precieuſes factices, &c. de même que les

moyens d'eſſayer la potaſſe, l'ambre gris, le muſc, & toutes les drogues en général, de maniére à perfectionner cette partie de la Chymie. Il y auroit même peu de choſe à augmenter à cette méthode pour en rendre l'uſage général, ſi on commençoit par perfectionner la Chymie Phyſique & téchnique.

Diviſion de la Chymie œconomique.

Dans la diviſion que nous avons faite de la Chymie, nous y avons compris la Chymie œconomique ; c'eſt une branche d'une grande utilité & d'une grande étendue : elle eſt même capable de perfectionner toutes les autres. Nous la diviſerons conformément aux divers uſages auxquels on peut l'employer dans les beſoins ordinaires de la vie, & qu'on peut mettre en pratique dans les différens laboratoires, tels que les braſſeries, les magaſins, les cuiſines, les laiteries, les lavoirs & les celliers. C'eſt ainſi que par le moyen de la Chymie œconomique, nous ſommes inſtruits de la méthode la plus sûre pour ſe procurer, & pour braſſer le malt, pour faire des ſirops, du ſucre, ou extraire d'autres ſucs des végétaux. Le même Art nous apprend auſſi à perfectionner & à conſerver la levure de bierre, ou les lies de vin, pour les mettre enſuite au four ou les braſſer, & imiter par ce moyen, les vins naturels des crûs étrangers. La Chymie œconomique nous enſeigne encore à nous procurer les eaux ſimples & compoſées des végétaux dans leur plus grand dégré de perfection, & à faire différentes ſortes d'eau-de-vie, ou d'eaux cordiales, même avec les lies groſſiéres, les ſédimens, ou les marcs de nos vins, ou de nos tonneaux de petites bierres. Nous apprenons par le même Art, la méthode de conſerver les fruits dans le ſucre, & pluſieurs autres productions végétales en forme de confitures, &c. L'Art de faire la cuiſine peut auſſi ſe perfectionner par les mêmes moyens, ainſi que tout ce qui regarde les laiteries, & les lavoirs, en adouciſſant les eaux qui ſont trop dures, &c. mais pour montrer toute l'étendue de ce projet, & pour le perfectionner encore, s'il eſt poſſible, il faudroit en faire un traité particulier ſur les différens titres de la braſſerie, des magaſins, de la cuiſine, de la laiterie, des lavoirs & des celliers (*a*).

(*a*) Voyez *le premier des trois eſſais ſur la Chymie artiſicielle, ou la Chymie univerſelle, publiés en* 1751.

Sujet des expériences.

D'après les vûes que nous venons d'indiquer, nous allons donner les moyens de faire les expériences qui peuvent tendre à les remplir. La premiére, nous montrera qu'on peut faire du ſel ammoniac avec autant d'avantage en Angleterre que dans le levant. La ſeconde, nous enſeignera la méthode de faire du vernis avec de l'ambre jaune dans le deſſein de perfectionner l'Art des vernis du Jappon, les embaumemens, &c. La troiſiéme, celle de faire des glaces très-dures & très-compactes pour perfectionner cet Art, celui d'émailler & de faire des pierres précieuſes artificielles. La quatriéme, celle de préparer des reliefs pour orner les glaces figurées, & en former des miroirs. La cinquiéme, apprendra les moyens de compoſer une colle auſſi curieuſe qu'utile; & la ſixiéme & derniere, nous enſeignera la méthode de donner au cuivre une belle couleur d'or, & un grand dégré de ductilité. Elle nous donnera en même-tems, les moyens de faire des recherches ſur les différens procédés qu'on peut employer pour opérer d'autres changemens utiles dans les métaux.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de faire le ſel ammoniac en Angleterre avec avantage.

Préparation du ſel ammoniac.

PRenez quatre onces du ſel volatil ordinaire d'os de bœuf, ſaturez-le avec de l'eſprit de ſel très-rectifié; faites évaporer enſuite l'humidité ſuperflue, il vous reſtera un gâteau de vrai ſel ammoniac.

Uſage qu'on peut faire de cette expérience.

Cette expérience regarde la Chymie Phyſique, auſſi bien que la Chymie thécnique, & prouve non-ſeulement, que les différentes odeurs dépendent de la ſtructure méchanique, ou du tiſſu des diverſes parties des corps; mais nous apprend auſſi une méthode peu couteuſe (*a*) pour faire du ſel ammo-

(*a*) On peut douter avec grande raiſon de ce qu'avance ici l'Auteur. Le ſel ammoniac, tel qu'il propoſe de le faire, ſeroit beaucoup plus cher que celui qui nous vient du Levant.

niac dans tous les pays du monde, auſſi bien que dans le levant.

Dans la Chymie Phyſique ou dans la doctrine des odeurs.

Le ſel volatil employé dans notre expérience, a une odeur très-vive & très-piquante, de même que l'eſprit de ſel, quoique dans un moindre dégré, cependant en mélant enſemble ces deux ſels, ils détruiſent réciproquement leur odeur, & le gâteau de ſel ammoniac reſte inodore. La raiſon de ce phénomene eſt que ces deux liqueurs odorantes par elles-mêmes, perdent de leur volatilité par le mélange, de façon que leurs parties les plus délices ne peuvent plus s'élever ſi promptement & venir frapper les nerfs olfactifs d'où dépend l'odorat, mais ſi on broye un peu de ſel ammoniac dans un mortier avec une égale quantité d'autre ſel inodore, mais plus fixe, tel que le ſel de tartre, ce dernier s'unit avec l'acide du ſel marin, & laiſſe le ſel volatil en liberté qui s'éleve auſſitot, & vient frapper l'odorat auſſi vivement qu'auparavant. Ce procédé nous fait voir qu'on peut produire & détruire tour à tour les odeurs méchaniquement. La même opération eſt confirmée par pluſieurs autres exemples tirés de la Chymie Phyſique & tient également au goût.

Régles pour perfectionner les parfums.

On peut établir d'après les obſervations précédentes, quelques régles pour perfectionner les odeurs & les parfums, ou pour les recouvrer quand ils ſont diminués ou preſque détruits. Les Parfumeurs, par exemple, ſçavent par expérience, que le ſucre broyé avec le muſc ou l'ambre gris, ouvre les pores de ces parfums, & qu'il exalte davantage l'odeur de ces ſubſtances, dans les eaux, dans les poudres, &c. ou autres choſes ſemblables qu'ils en parfument Le ſucre opére ce changement, principalement en attenuant, en reſolvant, & en ſubtiliſant les parties viſqueuſes de ces odeurs, de maniére qu'elles ſe meuvent plus aiſément, & frappent l'odorat avec plus de vivacité qu'auparavant; quand ces parfums, ou quelques autres du même genre, ont preſque totalement perdu leur odeur naturelle, on peut la leur faire recouvrer par l'addition convenable d'un peu de ſel volatil animal comme celui de corne de cerf. Cette remarque nous apprend pourquoi on ſuſpend quelquefois dans les privés les parfums qui ont perdu leur odeur pour les leur faire recouvrer, parce que ces endroits abondent en ſels volatils qui s'exhalent

continuellement de l'urine & des matiéres corrompues, tant animales que végétales qui ſont pour lors dans un état de putréfaction.

Autre Méthode pour obtenir du ſel ammoniac.

On peut obtenir auſſi du ſel ammoniac en Angleterre, en faiſant ſublimer un mélange de ſuye de bois, d'urine, & de ſel marin, de la même maniére qu'on le fait dans le Levant, mais la méthode que nous avons donnée plus haut paroît plus facile, & peut même être moins couteuſe, parce qu'il eſt très-aiſé d'avoir abondamment le ſel volatil dont on a beſoin pour ce procédé par le moyen du ſel qu'on retire des cornes, du ſang, des morceaux de rebut des boucheries, des végétaux putréfiés, &c. & qu'on peut faire de l'eſprit de ſel avec peu de dépenſes dans un fourneau propre à ce deſſein.

Etendue de cette expérience.

L'expérience dont nous venons de parler, peut encore être plus utile en nous donnant les moyens de ſe procurer les autres corps ſalins, auſſi bien que le ſel ammoniac. Il paroît en effet, qu'on pourroit préparer par le moyen de l'Art, pluſieurs ſels artificiels par l'union de leurs parties conſtituantes, comme nous venons de le prouver dans le procédé du ſel ammoniac. On pourroit tenter, par exemple, de faire du vitriol bleu, en faiſant bouillir du cuivre au lieu de fer, dans la diſſolution crue des pyrites avec laquelle on fait le vitriol verd ordinaire. Si même on ſuivoit cette idée dans toute ſon étendue, peut-être nous conduiroit-elle à la découverte de pluſieurs Arts nouveaux, & de différentes branches de commerce.

DEUXIEME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de faire un vernis d'ambre jaune.

Diſſolution de l'ambre.

PRenez quatre onces d'ambre jaune, mettez-les dans un creuſet, & faites-les fondre préciſément au juſte dégré de chaleur qui convient à cette ſubſtance, c'eſt-à-dire à très-petit feu. Quand la matiére ſera en fuſion, verſez-la ſur une plaque de fer. Lorſqu'elle ſera réfroidie, vous réduirez l'ambre en poudre, & vous y ajoûterez deux onces d'huile ſéche, (c'eſt-à-dire, d'huile de ſémence de lin préparée ou épaiſſie par un peu de litharge avec laquelle on l'aura fait bouillir) & une pinte d'huile de thérébentine. Faites fondre enſuite le tout enſemble & vous aurez du vernis.

Uſage de cette expérience.

Cette méthode de faire le vernis d'ambre a été regardée juſqu'à préſent comme un ſecret, dont un très-petit nombre de perſonnes étoient inſtruites cependant, il mérite qu'on le rende public, parce que ce procédé peut nous diriger dans la conduite des moyens propres à perfectionner l'Art des vernis, & particuliérement celui du Japon, ou dans la maniére de diſſoudre l'ambre d'où dépend la perfection de pluſieurs Arts, tels en particulier que l'Art des embaumemens. On perfectionneroit beaucoup en effet, ce dernier, ſi l'on pouvoit parvenir à conſerver le corps humain dans une eſpéce d'enveloppe tranſparente d'ambre, comme nous voyons les mouches, les araignées, les ſauterelles, &c. qu'on conſerve de cette maniére dans la plus grande perfection.

Par approximation.

Pour parvenir à ce but, du moins par approximation, on a ſubſtitué utilement à l'ambre, une belle réſine cuite juſqu'à la conſiſtance de colophone, où ſous la forme d'une ſubſtance tranſparente & compacte, quoique fragile, on fait diſſoudre cette réſine à une chaleur douce, & l'on y trempe enſuite à pluſieurs repriſes ſucceſſivement les corps de quelques inſectes. Par ce moyen, ils ſont revêtus de colophone. Cette ſubſtance en effet reſſemble en quelque façon à l'ambre; il faut

ſeulement avoir ſoin de la préſerver du contact de la pouſſiére ſi l'on veut lui conſerver ſa tranſparence.

Uſages de l'ambre diſſout.

Si l'on pouvoit diſſoudre l'ambre ſans diminuer ſa tranſparence, ou en former une maſſe conſidérable, en uniſſant par le moyen de la fuſion, pluſieurs morceaux enſemble, ce procédé tendroit non-ſeulement à perfectionner l'Art des embaumemens, mais parviendroit à rendre l'ambre une matiére d'uſage dans pluſieurs circonſtances, au lieu de bois, de marbre, de glace, d'argent, d'or & d'autres métaux; car alors on pourroit en faire aiſément différentes eſpéces de vaiſſeaux & d'inſtrumens.

Quels moyens on pourroit tenter utilement pour parvenir à le diſſoudre.

Notre expérience pouſſe encore plus loin la découverte, & nous apprend que l'ambre contient une certaine partie viſqueuſe, aqueuſe, ou mucilagineuſe. En conſéquence, il exige ordinairement qu'on le faſſe évaporer à un très grand dégré de chaleur avant que de pouvoir ſe diſſoudre aiſément dans l'huile avec laquelle il forme enſuite une ſubſtance d'une nature compoſée de celle d'une huile, d'une gomme & d'une réſine. L'huile etherée de thérébentine ne la diſſoudroit même pas à moins quelle ne fût épaiſſie, & qu'on ne l'eût rendue propre à ce deſſein par le moyen d'une huile léche. Il paroît donc évidemment d'après ces obſervations que l'ambre n'eſt pas ſeulement réſineux, mais auſſi mucilagineux; ainſi lorſqu'on voudra tenter de fondre enſemble de petits morceaux d'ambre pour en former une ſeule maſſe, on fera bien de conſidérer cette ſubſtance comme une réſine mucilagineuſe, & par conſéquent, propre à ſe diſſoudre 1°. dans une huile épaiſſie par une évaporation préalable de ſes parties aqueuſes, ou par la deſtruction de ſa portion la plus mucilagineuſe: 2°. qu'il eſt poſſible de la diſſoudre en la faiſant bouillir dans une leſſive de ſel de tartre ou de chaux vive, ou dans quelqu'autre ſubſtance plus âcre & plus alkaline encore, & 3°. que le digeſteur paroit très-propre à diſſoudre cette ſubſtance réſineuſe & mucilagineuſe par le moyen d'une huile par expreſſion qu'on ajoute à l'ambre qu'on a d'abord réduit en poudre ſubtile. On empêche enſuite l'une & l'autre de brûler par l'interpoſition de l'eau. Nous recommandons ſurtout dans cette opération une digeſtion lente & modérée, plutôt qu'un très-grand dégré de chaleur. L'expérience que

nous venons de donner, indique donc trois différentes méthodes pour diſſoudre l'ambre ſans détruire conſidérablement ſa texture, ou du moins nous met en état de pouvoir lui rendre ſa premiere forme, & d'en réfaire une eſpéce d'ambre par une opération très-facile.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode de faire une eſpéce de glace plus compacte & plus dure que les glaces ordinaires.

Glace faite avec le borax

PRenez quatre onces de borax, & une once de beau ſable blanc réduit en poudre, faites fondre le tout enſemble dans un grand creuſet bien bouché : mettez-le dans un fourneau à vent, & entretenez-y un feu très-violent pendant une demi-heure ; enſuite ôtez le creuſet, & quand il ſera réfroidi caſſez-le : vous trouverez au fond une glace dure exempte de toute impureté, & capable de couper le verre ordinaire, preſque auſſi bien que le diamant. (*a*).

Uſage qu'on peut faire de cette expérience.

Cette expérience appliquée diverſement & avec juſteſſe ſelon les différens uſages auxquels on peut l'employer, peut ſervir à perfectionner l'Art de faire les glaces, les émaux & les pierres précieuſes artificielles : elle nous apprend auſſi une méthode prompte pour faire les glaces ſans être obligé d'employer de ſel fixe qu'on a regardé juſqu'a préſent comme une matiére eſſentielle dans les glaces : il eſt à propos de remar-

(*a*) J'ai répété l'expérience de l'Auteur en me ſervant des proportions qu'il indique, j'ai tenu la matiére en fuſion à un feu très-violent pendant plus de deux heures. Après avoir laiſſé réfroidir le creuſet, j'ai trouvé un verre de borax tendre & friable : vers le fond on voyoit un verre criſtallin, mais imparfait, peu tranſparent & peu uni. La quantité du borax dans ce procédé eſt de beaucoup trop grande pour fournir une glace telle que l'annonce l'Auteur : ce ſel qui ſe fond ſi aiſément & qui eſt beaucoup plus leger que le ſable, s'éleve à la ſurface & ſe vitrifie avant que le ſable puiſſe entrer en fuſion : il faut conſulter ſur les véritables proportions & le dégré de feu néceſſaire pour faire un criſtal dur & parfait. La *Lithogrognoſie de M. Pott*, chap. 4. tom. 1. & la Verrerie de Kunkel.

quer

quêr que le borax eſt un ſel neutre, qui par la chaleur du feu ne ſe convertit pas en une ſubſtance alkaline; mais ſe vitrifie auſſitôt de lui-même & ſans addition, il ſeroit à deſirer qu'on pût ſubſtituer quelqu'autre ſubſtance à la place du ſable, particuliérement les cailloux calcinés, le criſtal de roche réduit en poudre, &c. Cet objet meriteroit ſans doute, qu'on fit pluſieurs expériences afin de découvrir les moyens de faire des glaces qui approchaſſent en quelque façon de la dureté du diamant.

Si on pouvoit parvenir à teindre, ſelon la méthode ordinaire, par le moyen des chaux métalliques préparées, une glace pure & tranſparente du dégré de dureté dont nous venons de parler, il paroîtroit que les pierres précieuſes artificielles auroient atteint leur plus haut dégré de perfection. En effet, les couleurs qu'on introduit dans le verre par cette méthode, ne cédent en rien, & ſont peut-être même ſupérieures aux couleurs naturelles des ſaphirs, des émérauds, des rubis, &c. Il paroit donc qu'il ne manque rien à la perfection de cet Art que la découverte d'un genre de verre criſtallin, denſe & dur, qui puiſſe prendre le poli du diamant, & qui ne ſoit point ſujet à ſe rayer.

Si l'on veut donner à notre glace, le dégré de dureté néceſſaire, nous croyons qu'il eſt à propos de la laiſſer plus long-tems expoſée à la chaleur du feu, parce qu'on a éprouvé conſtamment que cet agent augmentoit la force & la denſité des glaces. On a même obſervé qu'en tenant le verre ordinaire dans un état de fuſion conſtant pendant l'eſpace d'un mois, ou de ſix ſemaines, il acquéroit un dégré de dureté ſemblable à celui de la pierre: une partie du ſel fixe paſſant au travers du creuſet, laiſſe conſéquemment la glace moins chargée de ce ſel; elle devient par ce moyen, d'une nature qui approche de la dureté du caillou ou du ſable employé dans ſa préparation. Extrait de cette expérience.

Si l'on trouvoit d'après notre procédé, que l'uſage du borax fût très-avantageux, il ſeroit à propos de faire des recherches ſur ſon hiſtoire naturelle & Chymique dont on eſt peu inſtruit juſqu'à préſent, peut-être même ne ſeroit-il pas impoſſible de trouver cette ſubſtance utile dans quelque partie de l'Europe, ou de l'imiter par le moyen de l'Art, & de

découvrir de meilleures méthodes pour le rafiner que celles qu'on a employées jusqu'ici.

La facilité qu'a ce sel de se convertir en verre, le petit dégré de chaleur qu'il faut employer, & le peu de tems néceſſaire pour ce deſſein, ſeroient capables d'enrichir la Chymie, & plus particuliérement encore l'hiſtoire de la verrerie, ſi l'on s'occupoit de cet objet avec ſoin : au moins nous avons lieu de croire que l'expérience que nous venons de donner peut s'appliquer & ſe diverſifier, de maniére à devenir très-utile à l'avancement & à la perfection de pluſieurs Arts.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode d'étamer une glace ſphérique ou autrement figurée, & en former un miroir.

Amalgame pour argenter.

PRenez une demi-once de plomb bien pur, faites-la fondre dans une ceuillere de fer avec une égale quantité d'étaim purifié. Ajoutez-y alors une demi-once de biſmuth, & écumez le tout avec ſoin : éloignez auſſitôt la ceuillere du feu, & verſez-y avant que le mélange ſoit réfroidi, cinq onces de mercure purifié, & remuez bien le tout enſemble; après quoi vous mettrez cet amalgame fluide dans un verre net.

Comment on applique cet amalgame.

Quand on veut employer cet amalgame pour argenter, ou pour étamer, il faut d'abord le paſſer à travers un morceau de chamois; enſuite on en verſe doucement quelques onces dans la glace qu'on a intention d'étamer. Il faut ſurtout avoir ſoin de verſer ce mélange par un entonnoir de papier qui aille preſque juſqu'au fond de la glace pour empêcher qu'il ne s'écarte ſur les côtés, alors on incline adroitement la glace tour à tour de chaque côté, afin de tâcher de faire prendre l'amalgame : après quoi, on laiſſe la glace en repos pendant quelques heures, & on répéte la même opération, juſqu'à ce que la maſſe fluide ſoit étendue également, & fixée ſur toute la ſurface interne de la glace. On

s'en aſſure aiſément en la regardant en face du jour : alors on décante l'amalgame ſuperflu, & l'on polit la glace à la partie extérieure avec de la potée, de la craye, ou du tripoli dont on enduit un morceau de drap ou de toile : par ce moyen, l'opération eſt complette, c'eſt de cette maniére que ſe font ces glaces ſphériques & brillantes qui paroiſſent comme des vaſes remplis de mercure. On en ſuſpend quelquefois de cette eſpéce dans les ſalles baſſes près du plafond pour attirer les inſectes pendant l'été & les écarter par ce moyen des fenêtres & des autres endroits de la chambre où ils pourroient incommoder.

Cette opération a un avantage conſidérable ſur toutes les autres, non-ſeulement parce qu'elle peut s'exécuter à froid ; mais parce qu'elle n'eſt pas accompagnée du danger des vapeurs empoiſonnées de l'arſenic, ou des autres matiéres nuiſibles qu'on emploie ordinairement en pareil cas. On pourroit peut-être même l'appliquer aux autres glaces & aux autres miroirs, & les étamer par ce procédé. Cette obſervation mériteroit, ſans doute, qu'on l'examinât avec ſoin.

Avantage de cette opération.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode pour faire une colle auſſi curieuſe qu'utile.

PRenez une once de colle de poiſſon battue ou réduite en très-petits morceaux : mettez-la dans une pinte d'eau-de-vie ſur un feu doux ; elle s'y diſſolvera par dégrés : paſſez alors la diſſolution à travers une mouſſeline fine, & vous obtiendrez une colle qu'il faut avoir ſoin de conſerver dans un vaſe de verre bien bouché.

Colle faite avec de la colle de poiſſon.

Cette colle ſe diſſout parfaitement bien à une chaleur douce ; elle eſt claire, tranſparente & preſque limpide. Quand on l'emploie aux mêmes uſages que la colle ordinaire, elle ſert à joindre enſemble des piéces de bois plus fortement que les parties mêmes du bois ne peuvent l'être entre elles : cette jonction eſt ſi forte que les piéces qu'on a réunies par

Ses uſages.

ce moyen, romproient plutôt dans toute autre partie que dans celle qui eſt ainſi collée. Il eſt à propos de remarquer auſſi qu'en mêlant de cette colle avec de la ſciure ou de la pouſſiére de bois, & en en formant une eſpéce de boule, cette boule ſera ſolide & élaſtique, de maniére à pouvoir s'en ſervir comme d'une boule ordinaire ſans quelle ſe rompe. Nous laiſſons à d'autres à examiner par des expériences ſuivies & faites avec ſoin, ſi l'on ne pourroit pas employer cette colle dans les ouvrages en reliefs qu'on fait quelquefois ſur les boiſeries. Comme on fait cette colle avec de l'eau-de vie, on peut la garder long-tems ſans craindre qu'elle ſe corrompe, & par conſéquent ſous une forme propre à empêcher que la colle de poiſſon ne ſe diſſolve promptement quand on s en ſert pour coller les vins, ou pour d'autres uſages.

Etendue de cette expérience.

On peut encore ſe ſervir très-utilement de la colle dont nous venons de parler pour enlever les impreſſions des coins, ou des médailles. En effet, on a éprouvé qu'en verſant un peu de cette colle diſſoute ſur une guinée (pourvu que toute la ſurface de la piéce ſoit entiérement couverte) & en laiſſant cette colle l'eſpace d'un jour ou deux ſans y toucher juſqu'à ce quelle ſoit parfaitement ſéche, elle deviendra dure & tranſparente comme un morceau de verre de Moſcovie avec l'impreſſion d'une belle guinée, en creux d'un côté, & en relief de l'autre.

Comment on peut la perfectionner.

Cette colle ſéchée au point de former une ſubſtance compacte, dure & tranſparente ne ſe gâte pas aiſément, & ne peut perdre de ſes qualités que par l humidité aqueuſe qui la diſſout promptement. Auſſi n'eſt-elle pas propre à être employée dans les ouvrages qui ſont expoſés aux injures de l'air; mais ſi l'on a beſoin d'une colle propre à cet uſage, il faut prendre de la colle ordinaire diſſoute dans de l'huile de lin.

Que l'hiſtoire naturelle de la colle ſeroit utile a la Chymie.

L'hiſtoire naturelle & expérimentale de la colle, ſeroit d'une grande utilité à la Chymie, & pourroit tendre à la perfectionner: en effet, ſi on parvenoit à convertir toutes les ſubſtances animales & végétales, ou au moins à les réſoudre en colle ou en gelée, on acquerroit ſans doute une connoiſſance très-utile ſur la nature de la viſcoſité, de la moiſi-

ſure, &c. & cette connoiſſance répandroit une lumiére conſidérable ſur la Phyſique & ſur la Médécine : elle nous conduiroit auſſi à la découverte des effets de la nature & de la progreſſion, de la végétation, de la fermentation, & de la putréfaction. Pour faire ces recherches avec méthode, il faudroit par exemple, commencer ces expériences ſur la ſubſtance viſqueuſe du blanc d'œuf, ou de la ſéroſité du ſang dans leur état naturel, & obſerver avec attention, combien les dégrés modérés de chaud ou de froid altérent leur ténacité. On pourroit pourſuivre enſuite cet examen en paſſant aux matiéres mucilagineuſes des limaces, du frai de grenouille, du poiſſon & autres animaux dans l'état d'embrion, des végétaux, &c. & aller ainſi par dégrés juſqu'au régne minéral. Ces expériences ſont d'autant plus aiſées à faire qu'on peut les exécuter dans toute leur étendue & avec utilité ſans avoir beſoin d'un appareil Chymique. On découvriroit par ce moyen la meilleure méthode de préparer les cimens, les glus, les colles, les gelées, &c. pour les différens uſages méchaniques, & les autres beſoins ordinaires de la vie.

SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode pour rendre le cuivre plus ductile qu'il ne l'eſt par ſa nature, & lui communiquer une belle couleur d'or.

Procédé pour donner au cuivre quelque reſſemblance avec l'or.

FAites un amalgame d'une partie de cuivre pur, & de trois parties de mercure purifié ; faites le bouillir dans de l'eau de riviére pendant deux heures : ſéparez enſuite le mercure du cuivre en le diſtillant, & cohobez-le une ou deux fois ; après quoi, vous ferez fondre le cuivre qui ſera reſté dans la rétorte, & vous aurez non-ſeulement du *cuivre couleur d'or* ; mais plus ductile que le cuivre ordinaire. Cette expérience ne fut pas portée dans le cours de Chymie à ſon dernier point de perfection, à cauſe de la difficulté d'amalgamer le cuivre. Voici la maniére dont nous nous y primes ; nous fimes diſſoudre dans l'eau-forte autant de cuivre que

ce menſtrue en pût prendre : enſuite nous étendîmes la diſſolution dans dix ou douze fois ſon poids d'eau bien claire. Alors nous mimes des lames de fer dans cette diſſolution, & le cuivre ſe précipita en poudre fine. Nous édulcorames cette poudre dans pluſieurs eaux pour en ſéparer les ſels adhérens ; après quoi, nous la fimes ſécher. Quand elle fut ſéche on la fit broyer dans un mortier de pierre avec un égal poids de mercure, mais l'amalgame ne ſe fit point. On a toujours regardé l'amalgame du cuivre par le moyen de la chaleur, comme une opération fort difficile. Il y a même quelques Chymiſtes qui la regardent comme impoſſible, en effet, il n'eſt pas aiſé d'y réuſſir par cette méthode, parce que le cuivre exige pour reſter en fuſion un dégré de chaleur qui fait exhaler le mercure, & cependant ce dernier ne ſçauroit s'unir promptement avec le cuivre ſans ce même dégré de chaleur. Mais par la nouvelle méthode que nous venons d'indiquer, on peut faire cet amalgame ſans avoir recours au feu. Pour cet effet, on réduit d'abord le cuivre en une poudre extrêmement fine, ce qui remplit le but de la fuſion, & nous conduit naturellement à examiner ſi la trituration dans quelques autres cas ne pourroit pas être ſubſtituée à la fuſion, même avec avantage.

Ses uſages. Cette nouvelle expérience de M. Homberg, nous enſeigne une méthode pour donner au cuivre quelque reſſemblance avec l'or, & pour le rendre propre à faire des montres, des pommes de cannes, des tabatieres, & autres bijoux ou inſtrumens qu'on peut dorer enſuite dans la plus grande perfection. Il eſt à propos de remarquer que dans cette opération le mercure perd un huitiéme de ſon poids.

Examen de cette expérience. L'expérience dont nous venons de parler, ne doit être regardée que comme une indication capable de donner des idées ſur les changemens utiles qu'on peut faire ſur les métaux communs. En effet, elle peut ſervir à nous donner les moyens d'en introduire en quelque façon une nouvelle eſpéce. Il y a quelques Chymiſtes qui ont le ſecret d'adoucir & de blanchir le cuivre au point de l'employer dans pluſieurs occaſions à la place de l'argent. On peut ſans beaucoup de peine blanchir le plomb, & le rendre plus compact. Par ce moyen, on peut s'en ſervir utilement pour différens objets.

Si des Chymiſtes inſtruits ſur la nature des métaux & des minéraux, & ſur les effets de leurs vapeurs reſpectives vouloient ſuivre ces recherches avec ſoin, il y a tout lieu de préſumer qu'on pourroit faire pluſieurs découvertes utiles dans ce genre.

Avec un peu d'arſénic préparé, ou fixé, on blanchit ſur le champ un morceau de cuivre en totalité: il eſt vrai que cette opération le rend fragile, & le réduit preſque en pouſſiére, mais il y a un autre ſecret pour le blanchir qui ne lui ôte rien de ſa ductilité. *Preuve.*

Si l'on examinoit ces objets avec attention, & qu'on fit en conſéquence un travail ſuivi ſur cette matiére, les découvertes qu'on pourroit faire dans ce genre, nous conduiroient à la ſublime Métallurgie. C'eſt une partie de la Chymie qui n'a été cultivée juſqu'à préſent en aucune maniére autant quelle mérite de l'être, quoiqu'elle ſoit cependant très-capable de perfectionner les Arts méchaniques déja connus, & d'en faire même éclore de nouveaux. *Qu'il ſeroit à ſouhaiter qu'on ſuivit ces recherches avec application.*

Pour rendre cet ouvrage plus complet, nous allons donner un petit nombre de régles pour conduire les expériences Chymiques qu'on peut faire ſur les Arts, afin de perfectionner les différentes branches de Chymie dont nous avons parlé plus haut. *Régles pour perfectionner la Chymie & les Arts.*

La premiére régle doit être d'obſerver avec autant de célérité que d'exactitude, les procédés dont la nature ſe ſert pour la production de toutes les différentes matiéres & de toutes les ſubſtances que nous voulons tâcher d'imiter. La nature en effet, comme un Chymiſte Expert emploie les mêmes agens que nous, pour parvenir à ſon but, ſçavoir, le feu, l'eau, l'air, & la terre, comme nous l'avons prouvé dans nos Leçons ſur les élémens. *Premiére régle.*

Pour rendre cette régle plus ſenſible, par un exemple, nous dirons que tout paroit prouver qu'il y a un acide, ou une liqueur ſaline contenue naturellement dans les entrailles de la terre, & que cet acide s'uniſſant avec les différentes eſpéces de matiéres terreſtres, fait l'office de menſtrue, change leur nature, ou du moins les fait paroître ſous diverſes formes: le ſoufre commun, l'alun, le vitriol naturel, &c. paroiſſent en effet lui devoir leur origine. *Explication.*

Autre preuve. Par une recherche exacte, & par une sérieuse attention on remarque que lorsque cet acide général vient à dissoudre certaine terre bitumineuse, il forme du soufre; que lorsque c'est une terre calcaire, il forme de l'alun, & que lorsque c'est du fer, ou du cuivre, il en résulte du vitriol, &c. Ainsi lorsqu'on employera la même espéce d'acide général (ce qu'on peut se procurer aisément en brûlant du soufre sous une cloche de verre de la même maniére que la nature paroit l'employer, on pourra de même par le moyen de l'Art produire du soufre, de l'alun & du vitriol en tout tems & en tous lieux s'il étoit possible de découvrir universellement les procedés & les agens dont la nature se sert pour la production de ses effets, nous acquérrions des régles certaines pour parvenir a les imiter.

Seconde régle. Notre seconde régle est de tâcher d'acquérir l'habitude, de changer, de diversifier, d'étendre & de perfectionner une expérience, jusqu'à ce qu'elle se termine par quelque découverte certaine propre a éclairer l'esprit, ou à servir aux usages de la vie. Lorsqu'une expérience bien combinée en elle-même sera faite avec soin & qu'on en formera des résultats exacts, elle se terminera toujours par l'un des deux objets dont nous venons de parler.

Preuve. Les expériences qui ne réussissent pas ne sont pas moins instructives que celles qui réussissent, & l'on doit les examiner avec beaucoup d'attention. L'esprit dans tous les cas doit gouverner les mains de l'Artiste, & conduire ce dernier, de maniére qu'il puisse prêter une attention continuelle pour étudier les causes qui ont fait manquer une opération, avec autant d'exactitude que celles qui l'ont fait réussir. On peut acquérir cette espéce de sagacité par l'usage, & la tourner au profit de l'invention & des découvertes.

Troisiéme régle. Notre troisiéme régle est de former un plan pour que les expériences puissent se suivre par ordre, dans la vûe de faire quelque recherche particuliére, utile aux besoins ordinaires de la vie; il faut aussi que l'Artiste suive sur cet objet son génie & son caractere, afin qu'il puisse travailler avec autant d'ardeur que de constance.

Preuve. S'il arrivoit, par exemple, qu'un Artiste, ou un Amateur ne pût pas se servir du feu, & des fourneaux, soit parce qu'ils l'incommoderoient

l'incommoderoient, ſoit parce qu'il n'auroit pas de lieu propre à cet uſage, il peut toujours travailler à perfectionner la Chymie & les Arts, & exécuter pluſieurs opérations utiles ſans beaucoup d'appareil & de dépenſe, & même ſans les inſtrumens qu'on emploie ordinairement dans cet Art. On peut faire ces opérations dans ſon cabinet, auſſi bien que dans un laboratoire. Ceux qui veulent travailler de cette maniére, peuvent faire une ſuite d'expériences ſur tout ce qui regarde la fermentation, la concentration des liqueurs par la gelée, & la continuation de l'hiſtoire de la nature du froid & de ſes effets commencée par M. Boyle. Nous leur recommandons auſſi d'extraire avec ſoin les huiles eſſentielles les plus ſubtiles des végétaux, de faire les infuſions les plus fortes & les plus chargées d'eſprits, les teintures & les elixirs; d'examiner avec ſoin le pouvoir diſſolvant de l'eau à l'égard des ſels, de même que celui de l'eſprit de vin par rapport aux différentes huiles & aux réſines, & d'en faire des tables rangées par ordre ſelon leur pouvoir reſpectif; de déterminer la force de tous les menſtrues connus, à froid, de tâcher d'en découvrir de nouveaux, & particuliérement un diſſolvant pour la pierre. On peut ſuivre toutes ces recherches Chymiques, & pluſieurs autres dans toute leur étendue, ſans le ſecours du feu & des fourneaux. Si même on a l'eſprit plus porté à la ſpéculation qu'à la pratique, on peut encore contribuer beaucoup à l'avancement de la Chymie, en formant des claſſes & en rangeant en tables les expériences connues, & montrer par ce moyen, non ſeulement ce qu'elles produiſent, mais juſqu'où elles peuvent conduire; en quoi elles manquent, & comment on peut les perfectionner. D'autres Chymiſtes peuvent s'employer utilement à extraire des expériences déja connues, tous les réſultats qui peuvent être d'uſage dans la vie, d'autres enfin peuvent d'après un examen exact des différentes expériences, en tirer des inſtructions nouvelles, & des régles de pratique pour produire d'une maniére ſûre & conſtante des effets beaucoup plus avantageux que ceux qu'on a lieu d'en attendre ordinairement.

Axiomes & Régles.

1°. LA Leçon précédente, nous apprend que la Chymie eſt un Art d'un uſage très-étendu; & que non-ſeulement la Phyſique, mais le commerce & les beſoins ordinaires de la vie en dépendent beaucoup, & peuvent être auſſi perfectionnés par elle (*a*).

2°. Le peu de cas qu'on fait généralement de la Chymie, vient du peu de connoiſſance de ſon véritable objet, de ſon étendue, de ſon utilité, & de ce qu'on l'applique ſouvent mal-à-propos à des choſes imaginaires.

3°. On peut appliquer avec avantage une grande partie de la Chymie à perfectionner & faire même des découvertes dans ce genre pour l'utilité des Arts, ſans faire un uſage direct du feu, des fourneaux & de l'appareil ordinaire (*b*).

4°. Il reſte encore à faire des découvertes ſans nombre en Chymie, & à perfectionner celles qui ſont déja faites: on peut effectuer ce dernier objet d'une maniére directe. Si on pouvoit y parvenir, on augmenteroit conſidérablement l'étendue de la Phyſique, on enrichiroit différens Arts, & on en introduiroit de nouveaux (*c*).

5°. On peut obtenir, par exemple, du ſel ammoniac, un vernis d'ambre, une eſpéce de glace plus dure & plus compacte que les glaces ordinaires, une colle excellente, & une nouvelle eſpéce de métal pour l'avancement & la perfection de la Pharmacie, de la teinture, de la porcelaine, des embaumemens, l'Art de faire les glaces, les pierres précieuſes artificielles, les ornemens en relief qu'on fait ſur les glaces, avec la matiére même qui forme les glaces, la colle pour la charpente, pour la ſculpture en bois, pour prendre les empreintes de la monnoye

(*a*) Voyez *toute la Leçon.*
(*b*) Voyez *les expériences* 2. 4. & 5.
(*c*) Voyez *toute la Leçon.*

& des pierres gravées, l'horlogerie & autres uſages méchaniques.

6°. Les régles pour perfectionner la Chymie & les Arts qui en dépendent, exigent 1°. une obſervation exacte des moyens que la nature employe dans ſes productions · 2°. le talent propre aux expériences, & 3°. de ſuivre dans ces recherches ſon goût, & ſon génie particulier.

CONCLUSION.

LE cours de nos Leçons étant terminé, nous penſons qu'il eſt à propos de nous arrêter un moment pour réfléchir ſur les objets que nous avons parcourus.

Il nous paroît que nous avons marché dans une route nouvelle trop peu fréquentée juſqu'ici par les Philoſophes, les Chymiſtes & les Commerçans. Notre but a été de tâcher de perfectionner les Arts utiles, par le moyen d'une Chymie plus Philoſophique que celle qu'on ſuit ordinairement, & d'indiquer en même-tems la méthode la plus ſûre de ſe conduire dans les recherches, de maniére qu'elles puiſſent ſe terminer à des découvertes avantageuſes. N'ayant pour but que cet objet, nous avons évité à deſſein les expériences les plus curieuſes dont la Chymie poſſede un grand nombre ; pour nous renfermer totalement dans celles que nous avons jugées les plus utiles en elles-mêmes, ou les plus favorables à la découverte des cauſes, des axiomes & des régles.

S'il ſe trouve quelque mérite dans notre ouvrage, la gloire ne nous en eſt pas dûe : elle appartient en entier à la méthode de *Bacon* que nous avons ſuivie exactement. En effet, cette méthode en rectifiant l'eſprit, le garantit de l'erreur & de l'illuſion, en le conduiſant à la ſource véritable de la nature & de l'uſage. Nous ne pouvons pas nous flatter, à la vérité, d'avoir découvert les vrais principes des choſes, ni des axiomes parfaitement juſtes & univerſels. Il faudroit, pour cet effet, que pluſieurs parties de la Philo-

ſophie fuſſent plus avancées qu'elles ne le ſont: nous nous flattons ſeulement d'avoir trouvé un petit nombre de régles qui peuvent diriger utilement dans la pratique, & nous rendre capables d'enrichir, & de perfectionner une partie des Arts & des Sciences. Nous croyons, par exemple, avoir découvert cet axiome Phyſique: *que c'eſt le ſucre, ou du moins une ſubſtance ſucrée qui forme la baſe du vin, de la bierre, du vinaigre, & des eſprits inflammables.* Nous préſumons d'après cette découverte, que l'Art de la braſſerie, celui de faire le vin, le vinaigre, & celui de la diſtillation, peuvent recevoir un grand dégré de perfection. On peut donc conclure que la découverte d'un ſeul axiome, ou de la cauſe d'un ſeul effet peut ſouvent perfectionner, ou même enrichir un grand nombre d'Arts. En effet, les axiomes en Phyſique établis avec juſteſſe, peuvent être la ſource d'un grand nombre d'Arts & de connoiſſances. C'eſt en conſéquence, que nous avons dirigé nos recherches pour parvenir à les découvrir, comme le meilleur & le plus sûr moyen de perfectionner les Arts déja connus, & d'en faire éclorre de nouveaux. Si cette méthode étoit généralement ſuivie avec exactitude, il y a tout lieu de croire que la partie qui regarde l'invention & les découvertes, ne reſteroit pas longtems l'ouvrage du haſard telle qu'elle l'eſt aujourd'hui; mais qu'elle deviendroit elle-même un Art, qui de tous eſt peut-être celui qui manque le plus, & dont on auroit, cependant, le plus de beſoin.

FIN.

TABLE
DES MATIÈRES.

A

A Bſynthe, ſon analyſe, *p.* 154.
Acides, 121. 123. 455. 456.
Acier, ſon ſel, 103. Méthode pour faire l'acier, 406. Sa trempe, 407.
Æther de l'eau, 21. *Voyez auſſi la note, ibid.*
Agrégé, ce que c'eſt, 28.
Agriculture, moyen propoſé pour la perfectionner, 82.
Air, ſon analyſe, 22. 23. Ses principaux effets, 24. 58. 65. *& ſuiv.* Néceſſaire au feu, 42. N'eſt plus propre à animer le feu, quand il a paſſé pluſieurs fois à travers une matière embraſée, 43. Se raréfie par la chaleur, 45. Preſſe les corps par ſon poids, 54. Son élaſticité, 55. 415. Sa force ſe manifeſte dans les grands vents, 56. Combien il contient d'eau, 57. Doit être renouvellé pour entretenir la vie, 59 Eſt contenu dans les liqueurs, 60. 64. Facilite la diſſolution dans certains cas, 61. Peut-être produit ou développé par le mélange de certains corps, *ibid.* Entre dans la compoſition des corps ſolides, 62. 64. Enleve les parties les plus volatiles des fluides, 66. Ses parties ſont plus groſſières que celles du feu, 66. A un pouvoir très-efficace dans les opérations de Chymie, 67. Ne perd point ſa fluidité par le froid, *ibid.* Peut agir comme un menſtrue univerſel, 68. Méthode pour reconnoître s'il eſt mal ſain, *ibid. dans la note (d).*
Atrain, 404.
Albâtre, ſa calcination, 79.
Alchymiſtes, exemples de leurs fraudes, 116. 118.
Alexipharmaques, Voyez *Sudorifiques.*
Alkali fixe & volatil, 142. 145. 147. 161. 164. 169. 170. 171. 190.
Alkool, Voyez *Eſprit de vin.*
Altérans, 353. *& ſuiv.*
Alun, ſon uſage pour la purification du nitre, 282.
Amalgame, 115.
Amandes douces, méthode pour en tirer l'huile par expreſſion, 262. Leur uſage pour adoucir les effets des purgatifs réſineux, 350.
Ambre jaune, ſon uſage pour le vernis, 446.
Analyſe Chymique, 152. Produit de nouveaux compoſés, 186.
Animaux, énumération de leurs différentes parties rélativement à la Chymie, 16. Leurs principes tirés par l'analyſe Chymique, 160. Ne donnent point d'alkali fixe, 161. Fourniſſent tous du ſel volatil, 170.
Antimoine, ſa révivification, 180.
Argent, eſt diſſolible par l'eſprit de nitre, 116. Uſages de ſa diſſolu-

tion, 99. 117. 118. 298. 313. 360. Comment on le recouvre après sa dissolution, 118. Moyens d'essayer & de traiter ses mines, 389. *& suiv.* Son départ, 395. Son raffinage, 395. 396. Moyen de le séparer d'avec le cuivre, 402.

Arts, pourquoi acquiérent un plus grand dégré de perfection dans un lieu que dans un autre, 68.

Atmosphère, matiéres qu'il contient, 16. 22. 53. 56. 66. Ses effets, 64. *& suiv.* Voyez *Air.*

B.

Bain-Marie & Bain de sable, 46.

Baume de Copahu, 172.

Baume de Lucatelle, 337.

Baumes liquides, 337.

Bâtimens, moyen proposé pour perfectionner la construction de ceux qui se font sous l'eau, 81. 83.

Bezoard, 351.

Bierre, moyen de la rétablir lorsqu'elle tire à l'aigre, 216. Méthode pour la faire, 220. Maniére d'en retirer l'esprit inflammable, 246.

Bleu d'Archel, 308.

Bleu de Prusse, 306. *& suiv.*

Bois, son analyse, 41. *De teinture*, 306.

Bol, Voyez *Terre Bolaire.*

Borax, 381. 448. 449.

Bouse de vache, son usage comme flux, 381.

Brasserie, 190. *& suiv.* 220. *& suiv.* Moyens proposés pour perfectionner cet Art, 258.

C.

Cabaret, 349.

Calamine, 404.

Camomille, l'huile essentielle de ses fleurs, 173. 296.

Camphre, est dissolubie dans l'esprit de vin, 109. Devient noir quand il est dissout dans l'huile de vitriol, 299. Son usage comme sudorifique, 351. Son histoire, 352. Ses vertus médicinales, 362.

Carmin, 305.

Casse, 350.

Cathartiques, Voyez *Purgatifs.*

Cendres, ne sont blanches que lorsque les matiéres ont été brûlées à feu nud, 67.

Cérats, 337.

Céruse, 297.

Chaleur, ses effets, 24. Voyez *Feu.*

Charbon, doit sa couleur noire & son inflammabilité à l'huile qu'il contient, 41. Ne brûle point dans les vaisseaux fermés, 42. Méthode pour le faire, 44. Son utilité comme flux, 160.

Chaux métalliques, attirent le principe inflammable, 42. Leur révivification, 180. 398.

Chaux vive, 76. 81. Son usage pour rétablir la bierre devenue aigre, 219. Pour le raffinage du sucre, 275. Pour la purification du tartre, 281. Pour la purification du nitre, 282.

Chymie, sa définition, 11. Ses objets rangés par classes, 12. *& suiv.* Ses instrumens, 23. 25. 34. Régles pour se conduire dans cette Science, 31. 35. 455. *& suiv. Analytique & Synthétique*, 152. 173. *& suiv. Physique*, 435. *& suiv. Théorique*, 438. *& suiv. Commerçante*, 440. *& suiv. Œconomique*, 442. 443.

Cinabre, 165. *Artificiel*, 179. 298.

Citron, l'huile tirée de son écorce par expression, 262.

Clarification des liqueurs, 212. 214.

Cobolt, son usage pour colorer le

verre, 297. Rend les mines réfractaires, 381.
Cochenille, peut ſervir à colorer le vin en rouge, 216. Altérations de ſa teinture par différens mélanges, 297. 300. 305. 309.
Colle de poiſſon, 212. 451.
Colophone, 446.
Coloquinte, 349.
Concentration par la gélée, 217. 221. 437.
Contrayerva, (poudre de) 351.
Corps, leur diviſion en régne végétal, animal & minéral, 16. Leur réduction à leurs parties intégrantes, 17. Leur réduction à leurs parties conſtituantes, 18. *Agrégés*, *ibid.* *Mixtes*, *ibid.* Solides ou fluides ont un mouvement d'expanſion lorſqu'ils ſont échauffés, 37. *& ſuiv.*
Couleurs, viennent des rayons de lumiére diverſement colorés, 293. *& ſuiv.* Altérations dont elles ſont ſuſceptibles par les divers mélanges, 295. 296. 299. Par les différentes lumiéres auxquelles elles ſont expoſées, 302. Moyens propoſés pour perfectionner celles de la peinture & de la teinture, 311. *& ſuiv.* Obſervations générales ſur les, 315. *& ſuiv.*
Coupelle, ſon uſage pour l'eſſai des mines d'or & d'argent, & pour le rafinage, 389 390.
Créme de tartre, ſe diſſout difficilement dans l'eau, 107. Sa purification, 280. 281. Son uſage comme purgatif, 350.
Criſtal, 448. 449.
Criſtaliſation des ſels, 92. 107.
Criſtaux de Lune, Voyez *Argent*.
Crotin de cheval, ſon uſage comme flux, 381.
Cuivre, ſa teinture bleue dans l'eſprit volatil de ſel ammoniac, 61. Eſt plus diſſoluble que l'argent dans l'eſprit de nitre, 118. Ses différentes couleurs ſuivant les divers menſtrues dans leſquels il eſt diſſout, 297. Ses mauvais effets lorſqu'on le prend intérieurement, 360. Moyens de traiter ſa mine, 399. 405. Comment on le ſépare d'avec le ſoufre, 400. Moyen de lui donner la couleur de l'or, 453. De le blanchir, 455.
Curcuma, 296. Maniére d'en tirer la laque, 304.

D.

Départ, 393. 408.
Diaphoretiques, Voyez *Sudorifiques*.
Diapompholigos, 339.
Digeſteur, deſcription & uſage de cet inſtrument, 119. 124. 124.
Diſſolvans, Voyez *Menſtrues*.
Diſtillateurs, moyen propoſé pour perfectionner leur Art, 257 260.
Dorure, fondemens de cet Art, 115.
Drapeaux de Tournéſol, 215.

E.

Eau, ſes diviſions, 20. Son analyſe, 21. Ses effets, 24. Son utilité pour les analyſes, 82. Sa définition, 85. 153. Eſt contenue dans pluſieurs corps ſecs en apparence, *ibid.* & 101. On peut en retirer de l'air le plus ſec, 87. 101. Contient naturellement une ſubſtance terreſtre, 89. Ses principales propriétés, 90. 101. *& ſuiv.* Son pouvoir diſſolvant, 91. 107. *& ſuiv.* 120. 123. Ses parties conſtituantes, 93. La plus légére eſt en général la plus pure, 95. Sa diviſion en eau crue & en eau douce, 96. Moyen propoſé pour s'en procurer dans les lieux les plus ari-

des, 103. Fermente lorſqu'elle eſt enfermée dans un tonneau, 119. Eſt neceſſaire pour opérer la fermentation, 130. 219.
Eau forte, 61. Voyez *Eſprit de nitre.*
Eau regale, 108. Eſt le véritable diſſolvant de l'or, 116. Manière de la faire, 117.
Eau-de vie, ſa diſtillation, 28. 138. Son épreuve, *ibid.* & 253. Sa rectification par l'alkali, 177. Tirée du vin artificiel, 210. Eſt un mélange d'eau & d'alkool, 259.
Eaux cordiales, 256. 278.
Eaux minérales, leur origine, 78. 83. Pourquoi on a eu peu de ſuccès dans leur examen, 91. Méthode pour les analyſer, 97. Leur définition, *ibid.* Leur diviſion en eaux ferrugineuſes, purgatives, & alterantes, *ibid.* Méthode pour en faire d'artificielles, 99. Leur vertu purgative, 349. 350.
Eaux ſimples, 323. 340.
Eaux Thermales, 418.
Ecarlate, pourquoi cette teinture réuſſit mieux à Leyde que dans les autres villes de Hollande, 68.
Eclairs artificiels, 420.
Elaterium, 349.
Electuaires, 333. *& ſuiv.*
Elémens, 13. Sont les diſſolvans ou menſtrues de la nature, 106.
Email, 314. Voyez *Pierres colorées artificielles.*
Emétiques, 346. *& ſuiv.*
Emplâtres, 337. 339.
Emulſions, 264.
Encre, 197. *De ſympathie*, 401.
Epreuve des eſprits inflammables, 255. 259. 260.
Eſprit de vin ou *Alkool*, eſt regardé comme l'huile la plus ſubtile, 44. Ne gèle point, 57. Son pouvoir diſſolvant, 109. 121. Sa définition, 110. Diſſout les réſines & les huiles eſſentielles, *ibid.* Sa diſtillation, 139. Préſerve de la putréfaction les ſubſtances végétales & animales, *ibid.* *Tartariſé*, 213. 214. 218. 229.
Eſprit odorant, 47. 266.
Eſprit recteur, 47.
Eſprit de nitre, 61. Eſt le menſtrue propre de l'argent, 116. Son épreuve, 117. Manière de le diſtiller, *ibid.* Diſſout les pierres de la veſſie, 121. *Dulciſié*, 251.
Eſprit inflammable, eſt le produit de la fermentation ſpiritueuſe, 138. 247. En quoi conſiſte ſa perfection, 259.
Eſprit d'épreuve, 248.
Eſprit de ſel, 53.
Eſprit volatil de ſel ammoniac, 53. 61.
Eſſai des mines, 388. *& ſuiv.*
Eſſences des Parfumeurs, 266.
Etain, eſt diſſoluble dans l'huile, 111. Ses uſages pour les émaux, pour les pierres colorées artificielles, & pour la teinture, 297. 298. 310. Ses effets lorſqu'on le prend intérieurement, 360. Moyens de traiter ſa mine, 392.
Ethiops minéral, 105.

F.

Fer, s'étend par la chaleur, 38. Rougit lorſqu'il eſt barru longtems ſous le marteau, 51. Moyens d'en tirer un jaune pour l'impreſſion des toiles, 297. Son uſage pour colorer les pierres artificielles, 298. Ses effets lorſqu'on le prend intérieurement 360. Sa limaille employée comme flux, 381. Moyen de le ſeparer d'avec le cuivre, 402. Methode de le convertir en acier, 406. Sa limaille s'enflamme mêlée avec le ſoufre, 418.

Digitized by Google

Fermentation, a beſoin du concours de l'air libre & de la chaleur, 68. 131. Quels principes lui ſont eſſentiels, 129. N'a point lieu dans les corps ſecs, 130. Quel peut être ſon effet dans l'atmoſphére, 131. En quoi elle conſiſte, *ibid.* Ses principaux effets, 137. S'il y en a une propre aux matiéres animales, 144. Et aux matiéres métalliques & minérales, 145. Sa définition, 147. Quels corps y ſont les plus diſpoſés, *ibid.* Obſervations générales ſur la fermentation, 148. *& ſuiv.* *Spiritueuſe*, 118. *& ſuiv.* Sa théorie, 216. *& ſuiv.* Ses réſultats, 232. Obſervations pratiques ſur cette fermentation, 233. *& ſuiv.* *Acide*, 132. *& ſuiv.* Ses phénoménes, 133. Succede naturellement à la fermentation ſpiritueuſe, & détruit l'eſprit inflammable, 134. 140. *Putride*, 134. *& ſuiv.*

Ferments, 130. 149. 235. 237.

Feu, 34. Sa definition, 36. Ses effets, 37. 38. 40. *& ſuiv.* Ses différens dégrés uſités en Chymie, 47. Régles pour le conduire, 49. N'eſt qu'un trés-haut dégré de chaleur, 51. Son action ſur les pierres, 84. Change la nature des corps, 185. Et leur texture, 295.

Flamme, n'exiſte qu'à la ſurface des corps embraſés, 38. 45. Ne peut exiſter ſans phlogiſtique, 50.

Flégme, 247.

Fleurs de vin, 200. 203.

Fluides, augmentent de volume par la chaleur, 39. Contiennent ordinairement des matiétes terreſtres, 137.

Flux noir, 19. 20. Son uſage pour la rectification de l'eſprit de malt, 250.

Flux crud, 20.

Flux vitré, 380.

Flux ſalin, 380.

Flux compoſés, 381. Moyens de les perfectionner, 382. 389.

Fortifians, 355. *& ſuiv.*

Froid, ſes effets, 24. 389. Son application aux opérations de la Chymie, 34. 437.

G.

Genévre, ſon huile eſſentielle, 267. Rob tiré de ſes bayes, 268.

Genéuane, cette plante ſupplée au houblon pour faire la bierre, 199.

Glauber, ſa maniére de tirer les eſprits acides des mineraux, 30.

Gomme-Laque, 328.

Gypſe, 79.

H.

Hipécacuana, 346. *& ſuiv.*

Huile, principe de l'inflammabilité. *Voyez* le mot *Phlogiſtique*, & la note au mot ſoufre, 8. & 9. Diſſout le plomb, 111. Eſt plus propre à préſerver les métaux de la rouille lorſqu'elle a bouilli, 112. Son affinité avec les métaux, 113. Moyen pour la ſéparer d'avec les autres matiéres, 156. Colore les ſels & les eſprits volatils, 170. Obſervations générales ſur les huiles, 288. 289.

Huiles animales, 86. *dans la note (c)* & 264. 274.

Huiles compoſées, 337.

Huiles empyreumatiques, 273.

Huiles eſſentielles, leur uſage pour donner de l'odeur & du gout aux vins artificiels, 224. Nuiſent à la fermentation ſpiritueuſe, 227. Leur uſage pour aromatiſer les huiles graſſes, 266. 267. Méthode de les obtenir par la diſtillation

à l'eau, 267. 268. Leurs differentes classes, 268. Moyen de découvrir leur falsification, 271. Leur usage comme remédes fortifians, 357. Leur inflammation par les acides, 422. Sont dissolubles dans l'esprit de vin, 110. Communiquent leur odeur particuliére aux esprits des végétaux, 259.
Huiles par expression, 261. *& suiv.* Leur inflammation, 422.
Hydromel, 206.
Hygromètre, son usage dans les laboratoires de Chymie, 105.

I.

Jalap, son usage dans la fermentation du vin artificiel, 250. Sa vertu purgative, 349. 350.
Jardinage, moyens proposés pour le perfectionner, 82.
Incendies, moyens proposés pour les prévenir, 50.
Infusions, 47. 48. 95. *dans la note* 326. *& suiv.* 340.

K.

Kali, 284. 380. 381.

L.

Lait, sa proptiété de clarifier le vin, 214. Et de décolorer les vins rouges, 224.
Lapis-Lazuli, 313.
Laque, 216. 304. 305.
Lavage des mines, 377. *& suiv.*
Légumes, moyen de les conserver pour l'hyver, 201.
Levure de bierre, moyen de la conserver, 200. 203. Son usage pour faire fermenter le malt, 220.
Lie de vin, est un véritable ferment, 131. Nuit à la conservation des vins, 336. Donne une huile essentielle, 200. Son usage comme flux, 380.
Limon, huile tirée par expression de l'écorce de ce fruit, 262.
Limon des rivieres, son usage comme flux, 381.
Liqueur d'épreuve pour les esprits inflammables, 255.
Liqueurs douces, 207.
Liqueurs fermentées, leur analyse, 241.
Lumière, est composée de sept différens ordres de rayons, 316. *Voy. Couleurs.*

M.

Machine de Papin. Voyez *Digesteur.*
Malt, pourquoi on en retire une plus grande quantité d'esprit inflammable à Schéedam en Hollande que partout ailleurs, 131. Fait avec les féves de marais, 190. Avec l'orge, *ibid.* Avec le bled de Turquie, 192. Moyen d'en obtenir un esprit inflammable, 220. 246. *& suiv.*
Manne, 350.
Manne, sa distillation, 323.
Marcassites, 77. Leur analyse, 78. Tombent en efflorescence à l'air, *ibid.*
Mastic, fait avec l'huile & le plomb, 112.
Matrices, effet des, 25.
Mechoacan, 350.
Médicamens, observations sur leur choix & leurs usages, 361.
Menstrues, leur définition, 105. Peuvent être solides ou fluides, *ibid.* Moyens proposés pour les perfectionner, 119. *& suiv.* 178.

N'ont point d'action complette à moins qu'ils ne ſoient dans un état de fluidité, ou reduits en parties très-ſubtiles, 122. Examen de leurs effets, 123. *Animaux*, 509.
Mercure, ſa diſſolution par l'eau-forte, 27. Sa révivification, 29. Diſſout tous les metaux excepté le fer, 115. 123. Peut être altéré par le plomb, 115. Sa définition, 154. Si l'on peut lui donner les proprietés métalliques, 181. Son uſage pour l'eſſai & l'affinage de l'or & de l'argent, 390. 391. *Des Adeptes*, 47. *Des Metaux*, 165. *& ſuiv.*
Mercurification, 165. 172.
Métal de Prince, 404.
Metal de M. Homberg, 405.
Metal mort, 150.
Métallurgie, 364. *& ſuiv.* Deſcription de ſes différens travaux, 388. *& ſuiv.*
Métaux, leur affinité avec l'huile, 113. Sont diſſolubles par les acides & par les huiles, 121. Paroiſſent ſuſceptibles d'une eſpèce de fermentation, 145. Quels principes ils contiennent 165. *& ſuiv.* Leur révivification, 180. Changemens que la trempe leur procure, 410.
Météores, comment ils ſe forment dans l'atmoſphére, 54. Peuvent être expliqués par le moyen de la Chymie, 65.
Minéraux, leurs ſubdiviſions, 12. 13. Paroiſſent ſuſceptibles d'une eſpéce de fermentation, 145. Quels principes ils contiennent, 165. *& ſuiv.*
Minéralogie, 364. *& ſuiv.*
Mines, méthode générale pour les analyſer, 20. Moyens propoſés pour les faire meurir, 50. Leur révivification, 180. Deſcription des travaux qui les concernent, 365. *& ſuiv.* Obſervations générales ſur les mines, 383. *& ſuiv. artificielles*, 410.
Minium, 297. Onguent de, 339. Son uſage pour en faire le verre de plomb, 380.
Miroir ardent, 48.
Mixtes, 28.
Mouſſ, 196. 198. 199. *artificiel*, 206. *& ſuiv.* Moyen de perfectionner l'Art de le faire, 208.
Moutarde, ſon huile par expreſſion 263.
Mucilage animal, 182. 186.
Mundick, 13. Son analyſe, 77. Sa torréfaction, 373.
Muter. Voyez *Vin*.
Myrrhe, ſa diſſolution par le blanc d'œuf, 121. Sa teinture tirée par l'eſprit de vin, 319.

N.

Nitre, ſa propriété de brûler ſans le concours de l'air, 38. *dans la note (a)*. Eſt plus diſſoluble dans l'eau que le ſel marin, 91. Exige pour ſe diſſoudre environ cinq ou ſix fois ſon poids d'eau, 107. Sa decompoſition & ſa récompoſition, 175. Sa formation, 176. 283. 291. Sa purification, 282. 291. Son uſage comme médicament, 353. *fixé*, 175.
Noir d'os, 309.
Noix de galle, indique ſi les eaux minérales contiennent du fer, 58.

O.

Ocre, 298. 313.
Odeurs, dépendent de la ſtructure méchanique des corps, 443. Moyens propoſés pour les perfectionner, 444.

Olea-Saccharum, 208. 243. 278. 279. 290. 357.
Onguens, 338.
Opium, 356. 363.
Oranges, maniére de faire un sirop avec leur écorce, 330.
Orcanette, sa racine colore les huiles, 166. 338.
Or, est dissoluble dans l'eau régale, 116. Usages de sa dissolution, 118. 297. 298. 310. 313. Tiré du sable de certaines riviéres, 378. 379. 384. 386. Moyens d'essayer & de fondre les mines de ce métal, 389. *& suiv.* Son départ, 393. 394. Son rafinage, 395. *Fulminant*, 118. 360. 416. 417.
Os, analyse des, 85. 160. Leur ramolissement dans la machine de Papin, 119. Leur récomposition, 181. Leur noir, 309.
Outremer, 313.

P.

Pain, son analyse, 113.
Parfums, moyens proposés pour les perfectionner, 444.
Parties intégrantes & constituantes, ce que c'est, 26.
Pâte épispastique, 340.
Peinture, moyens proposés pour en perfectionner les couleurs, 312.
Pése-liqueur, description de cet instrument, 91.
Pharmacie, sa définition, 318. Son histoire, 319. Son état présent, 320. Cause de son instabilité, 344.
Phlogistique, 8. & 9 *dans la note.* Est essentiel à toute matiére combustible, 41. Fait partie des métaux, 598
Phosphore, 141. 424. *& suiv.*
Pierre calaminaire, 404.
Pierres précieuses artificielles, 297. 310. 314. 316. 380.
Pilules, 336. *D'argent*, 118. *Perpétuelles*, 348.
Plantes, leur sel essentiel, 71. Méthode pour obtenir leur esprit odorant, 103. Pourquoi elles rendent plus d'odeur après les pluies d'été, *ibid.* Dans quels tems il faut recueillir leurs différentes parties, 194.
Plomb, est dissoluble par l'huile, 111; Ses différentes préparations pour la peinture & pour la verrerie, 297. 380. Son verre employé comme flux, 386. Ses mauvais effets quand on le prend intérieurement, 359. Son usage pour rafiner l'or & l'argent par la coupelle, 387. *& suiv.* Moyens d'essayer & de fondre sa mine, 396. Contient naturellement de l'argent, 401. Moyen de le séparer d'avec le cuivre, 402.
Poisson fumé, 159
Potasse, 159. Son usage pour la purification du tartre, 281. Pour la purification du nitre, 282. Maniére de la préparer, 284. 287. 291. Son usage comme flux, 381.
Poterie, moyen proposé pour perfectionner cet Art, 74. 83.
Poudre à canon, 411. *& suiv.*
Poudre blanche, 415.
Poudre fulminante, 416.
Précipitation, exemple général de la, 29. Ses loix, 110. 111.
Principes Chymiques, 152. 168. 170. 171.
Purgatifs, 349. *& suiv.*
Putrefaction, 134. *& suiv.* Moyen d'en préserver les liqueurs végétales, 130. Donne aux matieres végetales le caractere des matiéres animales, 141.
Pyrites, 77. Leur analyse, 78. tombent en efflorescence à l'air, *ibid.* 156.

Pyrophore,

Pyrophore, 428.
Pyrotechnie, 411. *& ſuiv.*

Q.

Quinquina, 355. *& ſuiv.*

R.

Raiſin, ſon ſuc ne paroît être qu'une ſubſtance ſucrée diſſoute dans l'eau, avec l'addition d'un acide tartareux, 107. *Voy. Mouſt.*
Récompoſition, 29. 173. *& ſuiv.*
Réfroidiſſement des liqueurs, 87.
Réſines, ſont diſſolubles dans l'eſprit de vin, 110.
Rivieres, pourquoi elles fertiliſent la terre, 91. *Aurifères*, 370. 378. 379. 384. 386.
Rue, ſon huile eſſentielle, 271.

S.

Sable, ſon uſage comme flux, 399.
Salpêtre. Voyez *Nitre*.
Sandragon, ſon uſage pour colorer les baumes liquides, 338.
Santal rouge, maniére d'en tirer la réſine, 305. Son uſage pour colorer les baumes liquides, 338.
Saſſafras, ſon électuaire, 335.
Saule, uſage de ſon charbon pour faire la poudre à canon, 412.
Savon, 32. Maniére de le préparer, 286. 291.
Scammonée, 342. 350.
Scories, leur utilité pour la fonte des mines, 399.
Sel, conſidéré comme principe Chymique, 154. Méthode pour la purification des ſels, 157. Pourquoi un ſel ſe diſſout dans l'eau plus promptement qu'un autre, 108. Pourquoi les ſels changent les couleurs végétales, 296.
Sel ammoniac, ſa propriété de rafraîchir les liqueurs en s'y diſſolvant, 87. Contient de l'eſprit de ſel marin, 108. Son uſage comme flux, 381. Maniére de préparer ce ſel, 433.
Sel d'Epſom, 107. 350.
Sel fixe, pourquoi on n'en trouve point dans le ſang, dans les os, ou dans la chair des animaux, 142.
Sel marin, eſt moins diſſoluble dans l'eau que le nitre, 91. Exige pour ſe diſſoudre environ quatre fois ſon poids d'eau, 107.
Sel végétal, 281. *dans la note*. Voyez *Tartre tartariſé*
Sel volatil urineux, 144.
Simulor, 404. 405.
Sirop violat, indique la préſence de l'acide ou de l'alkali par les changemens de ſa couleur, 98.
Sirops, 330. *& ſuiv.*
Soleil, effets de ſa chaleur, 23. 39. 40. Sa lumiére n'eſt pas un corps ſimple, 294.
Soude, 284. 287.
Soudure, 112.
Soufre, Voyez *la note ſur ce mot*, 8. & 9. Sa définition, 154. Sa vapeur ſert à conſerver les vins, 195. Blanchit les laines & les ſoyes, 202. 295. Moyen de le retirer dans la torréfaction des mines, 374. Rend les mines réfractaires, 381. Son pouvoir ſur les métaux, 400. Moyen de le purifier, 412. Son inflammation avec la limaille de fer, 418. *Des métaux*, 113.
Sources chaudes, leur origine, 78. 81.
Sublimé corroſif, 359. Son uſage comme flux, 381.
Subſtances animales, ſont propres à l'engrais des terres, 73.

Succin, ſa teinture tirée par l'eſprit de vin, 329.
Sucre, peut être regardé comme la baſe de tous les vins, 128. 207. 460. Son analyſe fait voir les principes eſſentiels à la fermentation, 29. Ses rapports avec le tartre, 223. Méthode pour le rafiner, 275. 290. Maniere dont on le retire des cannes, 276. Son uſage pour teindre les liqueurs, 295.
Sucre de Saturne, 301. 359.
Sureau, uſage de ſes bayes pour colorer le vin en rouge, 216.

T.

Tale, 295.
Tamarins, 350.
Tartre, ſon uſage pour faire le vin artificiel, 222. 223. Méthode pour le rafiner, 279. 290. Son uſage comme flux, 381. *Régénéré*, 67. *Vitriolé*, 108. *Tartariſé*, 281. 290. 330. 341. *Sel de*, ſon mélange avec l'huile de thérébentine, 67. Sa propriété de précipiter pluſieurs ſubſtances contenues dans les eaux minérales, 89. 98. Exige pour ſe diſſoudre près de deux fois ſon poids d'eau, 107.
Teinture, quelles eaux ſont les plus propres aux opérations de cet Art, 296.
Teintures tirées des plantes, 316. 341.
Teintures tirées des réſines, 328. 341.
Terre, obſervations générales ſur la, 17. 66. 69. 82. Analyſe de la, 18. 70. *& ſuiv.* Ses différentes eſpéces, 69. La terre fixe eſt la baſe de tous les corps ſolides, 73. 81. *Bolaire*, 74. 75. *Saline*, 75. Ses différentes eſpéces, 77. *Sulfureuſe*. Ses différentes eſpéces & ſon analyſe, 77. *De nature pierreuſe*, 79. *Métallique*, 80. La terre réduite à deux eſpéces générales, ſçavoir, les terres caſſantes ou ſtables, & les terres ductiles ou maléables, 81. Définition de la terre conſidérée comme principe Chymique, 151. Methode de la purifier, 157. Sert de baſe à toutes les ſubſtances animales & végétales, 170.
Terre à foulon, 381.
Terreau ou *Tourbiere*, eſt la matrice propre des végetaux, 69. Son analyſe, 18. 70. *& ſuiv.*
Thérébentine, huile de, 67.
Thermométres, explication de leur conſtruction & de leurs uſages, 56. 57. 60.
Toiles, moyen propoſé pour en perfectionner l'impreſſion, 311.
Tombac, 404. 405.
Torréfaction des mines, 373. *& ſuiv.*
Tourbiere, Voyez *Terreau*.
Tournéſol, ſa teinture, 215. 308.
Tremblements de terre, leur origine, 418.
Trempe, 407. 410.
Trituration, change la texture des corps, 295.
Trochiſques, 336.

V.

Végétaux, leurs ſubdiviſions, 14. 15. Sont propres à l'engrais des terres, 73. Prennent par la putréfaction le caractere des matiéres animales, 141. Se réduiſent par l'analyſe Chymique en eau, en huile, en ſel & en terre, 155. Leurs principes varient ſuivant les ſaiſons, 158. Moyens de conſerver leurs ſucs doux par la vapeur du ſoufre, 195. 208. Par l'épaiſſiſſement & la decoction, 198. 203. Moyen de les conſerver, 201. *& ſuiv.*

Verd-de-gris, 132.
Verd de ſive, 195.
Vermillon. Voyez *Cinabre*.
Vernis, 124. 446.
Verre, 32. 38. Les verres imparfaits ſe diſſolvent à l'air, 66. Voyez *Pierres précieuſes artificielles*.
Vif-argent. Voyez *Mercure*.
Vin, Méthode pour en faire d'artificiel, 126. 147. Sa récompoſition, 178. Moyen de le perfectionner, 207. *& ſuiv.* Remedes pour ſes maladies, 213. 218. 242. *& ſuiv.* Moyens de le colorer en rouge, 215. Sa concentration par la gelée, 217. Ne peut perdre entiérement ſon humidité aqueuſe ſans être conſiderablement altéré, 223. Obſervations ſur la maniére de le faire fermenter, 233. *& ſuiv.* Voyez *Fermentation ſpiritueuſe*.
Vin-Muté, 191
Vinaigre, 132. Moyen de perfectionner l'Art de le faire, 209. 211. Sa concentration par la gelée, 217. Voyez *Fermentation acide*.
Vinaigre diſtillé, 140. 149.
Viſcoſité, moyen d'en reconnoître les différens dégrés, 60. *dans la note*.
Vitriol, maniére de faire les différentes eſpéces de vitriols artificiels, 78. *Blanc*, 26. *dans la note* (a) *D'argent*, 118. *De fer*, 146. *De cuivre*, 174. 445.
Volcans, 65. 83. 418.

U.

Urine, ſon uſage pour diverſes couleurs, 308.

Z.

Zink, p. 26. *dans la note* (a). Son uſage pour faire le tombac, 404.

FIN.

De l'Imprimerie de PIERRE-ALEXANDRE LE PRIEUR, Imprimeur du Roi, 1758.

9554715

Digitized by Google

Digitized by Google

g^re 65 - vous plaid

Digitized by Google

Digitized by Google